COSMOS

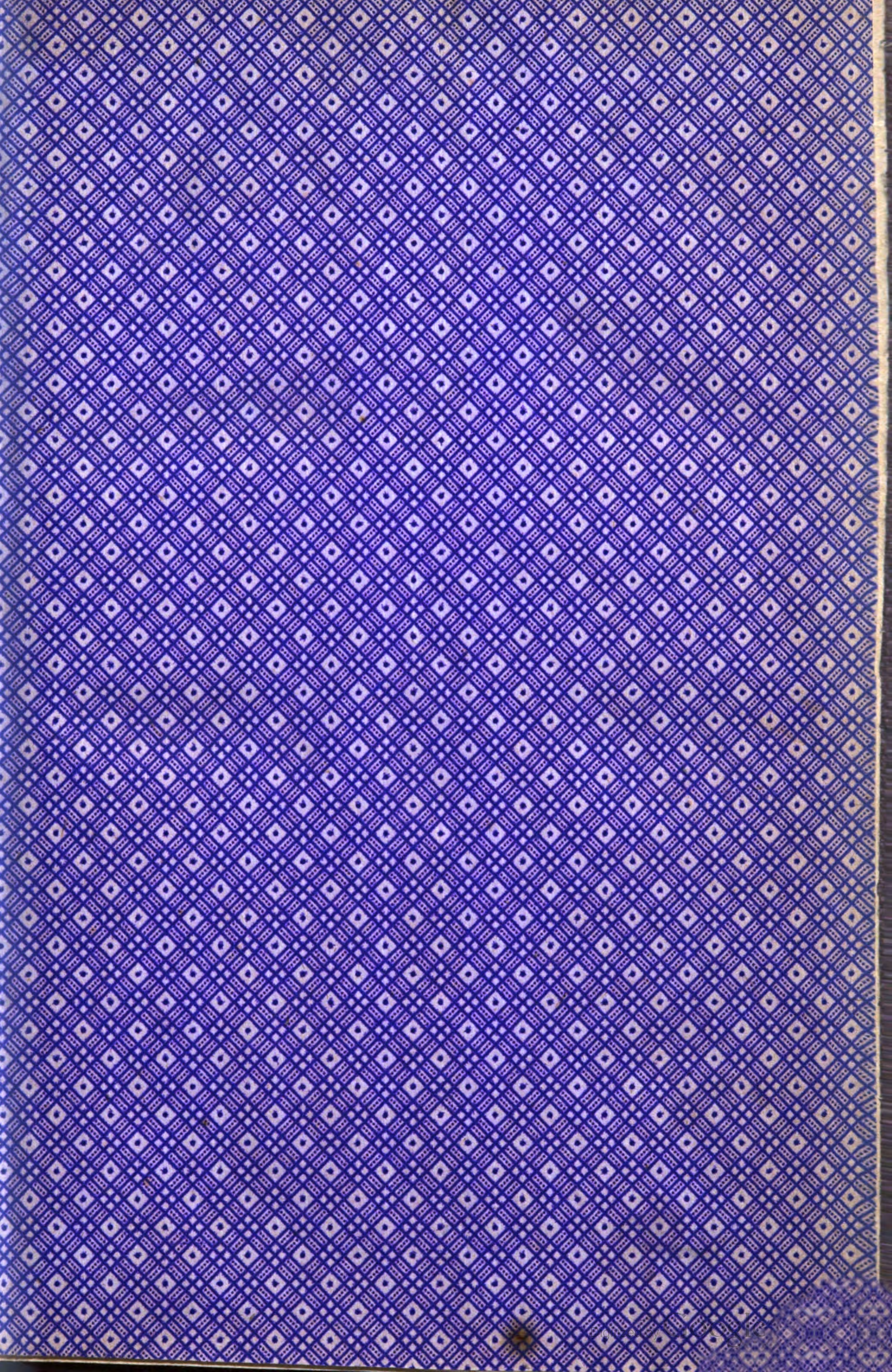
ENSAYO DE UNA

DESCRIPCIÓN FÍSICA DEL MUNDO

POR

ALEJANDRO DE HUMBOLDT

TOMO II



COSMOS.



OBRAS DE ALEJANDRO DE HUMBOLDT.

COSMOS

ENSAYO DE UNA

DESCRIPCION FISICA DEL MUNDO

POR

ALEJANDRO DE HUMBOLDT.

VERTIDO AL CASTELLANO

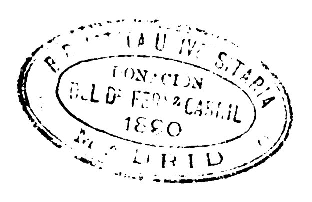
POR

BERNARDO GINER

Y

JOSE DE FUENTES.

«Naturæ vero rerum vis atque majestas in omnibus momentis fide caret, si quis modo partes ejus ac non totam completat animo.»
PLINIO l, VII, c. 1.



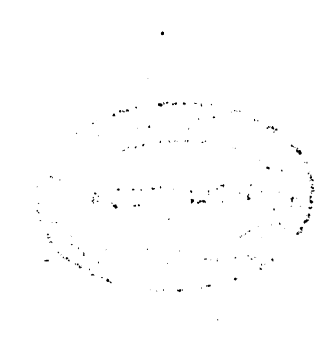
TOMO II.



MADRID

IMPRENTA DE GASPAR Y ROIG, EDITORES,
CALLE DEL PRÍNCIPE, NÚM. 4.

1874.



PRIMERA PARTE.

REFLEJO
DEL MUNDO ESTERIOR
EN LA IMAGINACION DEL HOMBRE.

MEDIOS PROPIOS PARA DIFUNDIR EL ESTUDIO DE LA NATURALEZA.

De la esfera de los objetos esteriores pasamos á la esfera de los sentimientos. En el primer tomo de esta obra hemos espuesto, bajo la forma de un vasto cuadro de la Naturaleza, cuanto nos ha dado á conocer la ciencia, fundada en rigorosas observaciones y libre de falsas apariencias, acerca de los fenómenos y de las leyes del Universo. Pero semejante espectáculo de la Naturaleza quedaria incompleto, si no considerásemos de qué manera se refleja en el pensamiento y en la imaginacion, predispuesta á las impresiones poéticas. Un mundo interior se nos revela, que no esploraremos como hace la filosofía del arte, para distinguir en nuestras emociones lo que pertenece á la accion de los objetos esteriores sobre los sentidos, de lo que emana de las facultades del alma ó se refiere á las nativas disposiciones de los diversos pueblos; pues basta con indicar la fuente de esta inteligente contemplacion que nos eleva al sentimiento puro de la Naturaleza, é inquirir las causas que, despertando la ima-

ginacion, han contribuido tan poderosamente á propagar el estudio de las ciencias naturales y la aficion á los lejanos viajes, sobre todo en los tiempos modernos.

Los medios propios para difundir el estudio de la Naturaleza, consisten, segun ya tenemos dicho (1), en tres formas particulares bajo las cuales se manifiestan el pensamiento y la imaginacion creadora del hombre: 1.ª la descripcion animada de las escenas y de las producciones naturales; 2.ª la pintura de paisaje, desde el momento en que ha comenzado á espresar la fisonomía de los vegetales, su feraz abundancia y el carácter individual del suelo que los produce; 3.ª el cultivo mas estendido de las plantas tropicales y las colecciones de especies exóticas en los jardines y estufas. Cada uno de estos procedimientos podria ser objeto de grandes desarrollos, si nos propusiéramos trazar su historia; pero conviene mas al espíritu y plan de esta obra, limitarnos á algunas ideas esenciales, y que estudiemos en general cuán diversamente ha obrado la Naturaleza sobre el pensamiento y la imaginacion del hombre, segun las épocas y las razas, hasta que por el progreso de la inteligencia se unieron la ciencia y la poesía compenetrándose cada vez mas. Para abarcar el conjunto de la Naturaleza, no debemos detenernos en los fenómenos esteriores; sino que es necesario que al menos hagamos entrever algunas de esas analogías misteriosas y morales armonías que ligan al hombre con el mundo esterior, y demostrar cómo al reflejarse la Naturaleza en el hombre ha quedado envuelta á veces en un velo simbólico que dejaba apercibir graciosas imágenes, haciendo otras veces que se desarrolle en él el noble gérmen de las artes.

Al enumerar las causas que pueden llevarnos hácia el estudio científico de la Naturaleza, debemos recordar tambien que impresiones fortuitas y en apariencia pasajeras, de la juventud, han decidido en muchas ocasiones de

toda la vida. El sencillo placer que causa ver en los mapas geográficos (2) la forma articulada de ciertos continentes ó de los mares interiores; la esperanza de contemplar esas hermosas constelaciones australes que jamás presenta á nuestra vista la bóveda de nuestro cielo (3); las imágenes de las palmeras de la Palestina ó de los cedros del Líbano que contienen las Sagradas Escrituras, pueden engendrar en el fondo del alma de un niño la aficion á espediciones lejanas. Si me fuese permitido preguntar ahora á mis mas antiguos recuerdos de la juventud, y señalar el atractivo que me inspiró desde el principio el deseo irresistible de visitar las regiones tropicales, citaria las pintorescas descripciones de las islas del mar del Sud, por Jorge Forster; los cuadros de Hodges que representan las orillas del Ganges, en la casa de Warren Hastings de Londres; y un drago colosal que ví en una antigua estufa del Jardin botánico de Berlin. Estos ejemplos se refieren á las tres clases anteriormente mencionadas, al género descriptivo inspirado por la contemplacion inteligente de la Naturaleza; á la pintura de paisaje, y, finalmente, á la observacion directa de las grandes formas del reino vegetal. Preciso es no olvidar que la eficacia de estos medios depende en gran parte del estado de la cultura entre los modernos, y de las predisposiciones del alma, mas ó menos sensible á las impresiones de la Naturaleza, segun las razas y los tiempos.

I.

LITERATURA DESCRIPTIVA.

DEL SENTIMIENTO DE LA NATURALEZA SEGUN LA DIFERENCIA DE LAS RAZAS Y DE LOS TIEMPOS.

Háse repetido con frecuencia que el sentimiento de la Naturaleza, sin ser estraño á los pueblos antiguos, se ha espresado no obstante mas raramente y con menos energia en la antigüedad que en los tiempos modernos. «Si recordamos» dice Schiller en sus reflexiones *sobre la poesía sencilla y sentimental* (4), «la hermosa Naturaleza que rodeaba á los Griegos; si pensamos en la libre intimidad en que vivian con ella bajo su purísimo cielo, y que en aquel pueblo el arte, las ideas y las costumbres eran mas sencillos, y su poesía fiel espresion de sus sentimientos, debe sorprendernos el encontrar entre ellos bien poco de ese interés del corazon con que nosotros los modernos permanece mos absortos ante las escenas de la Naturaleza. Los Griegos llevaron á su mas alto grado la fidelidad y la exactitud en la pintura de los paisajes, entrando en minuciosos detalles, pero sin que su alma tomase en ello mas parte que la que tomaria en la descripcion de un trage, de un arma ó de un escudo. Parece como que la Naturaleza habia interesado mas su inteligencia que su sentimiento moral. Jamás se aficionaron á ella con la simpática y dulce melancolía de los modernos.»

Por verdadero que sea en cierto modo este juicio, no debe hacerse estensivo á toda la antigüedad. Se forma por otra parte idea incompleta de las cosas, comprendiendo única-

mente bajo el nombre de antigüedad y por oposicion á los tiempos modernos, el mundo griego y el mundo romano. Profundo sentimiento de la Naturaleza se revela en las mas antiguas poesías de los Hebreos y de los Indios, es decir, en razas muy diferentes, como lo son las semíticas y las indo-germánicas.

Solo podemos juzgar de la sensibilidad de los antiguos pueblos respecto á la Naturaleza, por los pasajes de su literatura en que está espresado aquel sentimiento. Debemos recoger y apreciar estos testimonios con tanto mayor escrúpulo, cuanto mas raramente se desprenden bajo las grandes formas de la poesía épica ó lírica. Encuéntrase indudablemente en la antigüedad griega, en la flor de la edad del linaje humano, un sentimiento tierno y profundo de la Naturaleza, unido á la pintura de las pasiones y á las leyendas fabulosas; pero el género propiamente descriptivo, no es nunca entre los Griegos sino un accesorio, apareciendo el paisaje como el fondo de un cuadro en cuyo primer término se mueven formas humanas. La razon de esto es, que en Grecia todo se agita en el círculo de la humanidad. El desarrollo de las pasiones absorbia casi todo el interés, y los accidentes de la vida pública perturbaban bien pronto los silenciosos ensueños en que nos sumerje la contemplacion de la Naturaleza; buscábanse hasta en los fenómenos físicos algunas relaciones con la naturaleza del hombre (5); todos ellos debian suministrar puntos de semejanza con su forma esterior ó su actividad moral. Casi siempre, merced á estas relaciones, y bajo la forma de comparacion, fué como pudo el género descriptivo entrar en el dominio de la poesía, é introducir en él algunos cuadros limitados, aunque llenos de vida.

Cantábanse en Delfos himnos á la Primavera (6), con el fin sin duda de espresar la alegría del hombre libre ya de los rigores del Invierno. Las *Obras y Dias* de Hesiodo

contienen tambien una descripcion del invierno (7), introducida quizás mas tarde por algun rapsoda jónico. En este poema se dan preceptos sobre la agricultura y sobre otras profesiones, y se indican los deberes de una vida honesta, todo ello en el tono de una noble sencillez, aunque con la sequedad didáctica. No se levanta Hesiodo á inspiracion mas alta, sino para cubrir las miserias de la humanidad con el velo del antropomorfismo en el bello mito alegórico de Epimeteo y de Pandora. Así tambien en la *Teogonia*, compuesta de elementos diversos y muy antiguos, los fenómenos del mar se personifican á menudo bajo nombres característicos, como por ejemplo, en la enumeracion de las Nereidas (8). Esta tendencia á revestir de la forma humana los fenómenos de la Naturaleza fué comun á la escuela de los *aedas* de Beocia y á toda la poesía antigua.

Hasta época muy cercana á la nuestra no han formado género de literatura distinto, los variados recursos del género descriptivo, es decir, de la poesía de la Naturaleza, bien sea que se limite á pintar el lujo de la vegetacion tropical, ya que represente bajo una forma animada las costumbres de los animales. No debemos deducir de esto que allá donde todo respira tanta sensualidad, haya faltado completamente la sensibilidad para las bellezas naturales (9), ni que admirando tantas obras maestras inimitables creadas por la imaginacion de los Griegos, no podamos hallar entre ellos algunos rasgos de poesía contemplativa. Si estos vestigios son bien raros en concepto de los modernos, no tanto depende esto de la falta de sensibilidad de los antiguos, como de que no esperimentaron la necesidad de espresar con palabras el sentimiento de la Naturaleza. Menos inclinados á la naturaleza inanimada que á la vida activa y al trabajo interior del pensamiento, adoptaron desde luego y conservaron la epopeya y la oda como las formas mas elevadas del genio poético. Esto supuesto, las

descripciones de la Naturaleza no podian entrar en estos poemas sino accidentalmente, y no parece que la imaginacion se haya detenido jamás en ellas como en un objeto á parte. Con posterioridad, y á medida que se borró la tradicion del antiguo mundo y sus flores se agostaron, la retórica invadió el dominio de la poesía didáctica: poesía severa, noble y sin adornos bajo la antigua forma filosófica y casi sacerdotal, que fué la del libro de Empedocles sobre la Naturaleza; mas por la mezcla de la retórica perdió poco á poco su sencillez y dignidad primitivas.

Séanos permitido citar algunos ejemplos con el fin de esclarecer las precedentes generalidades. Como lo exige la epopeya, las escenas de la Naturaleza no son nunca sino un accesorio en los poemas homéricos: «Regocíjase el pastor con la calma de la noche, con la pureza del aire, con el resplandor de las estrellas que brillan en la bóveda celeste; y oye á lo lejos el ruido del hinchado torrente que cae arrastrando en su negro fango las descuajadas encinas (10).» Los bosques solitarios del Parnaso, sus sombríos y frondosos valles contrastan con la alameda regada por un manantial, en la graciosa pintura que hace Homero de la isla de los Feacios (Scheria), y sobre todo con el país de los Cíclopes, «en el cual verdes praderas agitadas por el viento rodean los collados, en donde la viña crece sin cultivo (11).» Píndaro, en un himno á la primavera compuesto para las grandes Dionisíacas, celebra la tierra cubierta de nuevas flores, «mientras que entreabriendo la palmera sus primeros botones en la ciudad argiva de Nemea, anuncia al adivino la proximidad de la embalsamada primavera.» En otra parte canta el Etna, «la columna del cielo que sustenta perpétua nieve.» Pero se aparta bien pronto de la naturaleza inanimada y de sus sombríos aspectos, para celebrar á Hieron de Siracusa y las victorias de los Griegos sobre los Persas.

Es preciso no olvidar que el paisaje griego ofrece el particular atractivo de una íntima armonía entre la tierra firme y el elemento líquido, entre las orillas coloreadas por el sol, tapizadas de plantas y de vegetales pintorescos, y el agitado mar, retumbante y resplandeciente con multitud de reflejos. Si otros pueblos han debido mirar la tierra y el mar, la vida terrestre y la vida marítima, como dos mundos separados, los Griegos, no digamos únicamente los insulares, sino que tambien las tribus del continente meridional, podian casi desde cada punto de vista abrazar todos los fenómenos producidos por el contacto ó la accion recíproca de los elementos, que dan á las escenas de la Naturaleza, tanta riqueza y magnificencia. ¿Cómo pueblos tan felizmente dotados habian de permanecer indiferentes ante aquellas cadenas de rocas coronadas de bosques, que seguian los profundos repliegues del mar Mediterráneo? ¿Cómo en una edad en que el genio poético era la mas elevada de todas las vocaciones, al observar la distribucion de las formas vegetales, y el cambio regular que se efectuaba segun las estaciones del año y las horas del dia, entre la superficie del suelo y las capas inferiores de la atmósfera, semejante emocion nacida de los sentidos no habia de transformarse en una contemplacion ideal? Creian los Griegos en relaciones secretas entre el mundo de las plantas y los héroes ó los Dioses. Eran los mismos Dioses los que vengaban los ultrajes hechos á los árboles ó á las plantas consagradas. La imaginacion animaba, por decirlo así, los vegetales; pero las formas poéticas á que debió limitarse la antigüedad griega por la índole propia de su genio, no dejaban á la descripcion de la Naturaleza sino un desenvolvimiento incompleto.

Alguna vez, sin embargo, aun entre los poetas trágicos, la espresion del dolor ó el desarrollo de las pasiones están interrumpidos por descripciones en que respira el entu-

siasmo, y que revelan un profundo sentimiento de la Naturaleza. Cuando Edipo se aproxima al bosque de las Euménides, el coro canta «la tranquila y deliciosa mansion de Colona, los verdes zarzales que el ruiseñor visita con predileccion, y que resuenan con su voz clara y melodiosa, la oscuridad que esparce el enlazado follaje de la yedra, los narcisos húmedos por el rocío celeste, el dorado azafran y el imperecedero olivo que renace incesantemente de sí mismo (12).» Al propio tiempo que inmortaliza aquella villa de Colona que fué su cuna, Sófocles coloca de intento la gran figura del rey errante y perseguido por la suerte cerca de las rápidas aguas del Cefiso, y le rodea de imágenes serenas. El reposo de la Naturaleza aumenta el dolor que causa el aspecto augusto de aquel anciano ciego. Eurípides se complace tambien en describir de una manera pintoresca «las praderas de la Mesenia y de la Laconia que, bajo un cielo eternamente puro, son atravesadas por las hermosas aguas del Pamiso, y cuya fertilidad alimentan mil manantiales (13).»

La poesía bucólica, especie de drama popular y campestre, que tuvo su nacimiento en las llanuras de la Sicilia, está reputada justamente como una forma intermediaria; siendo mas bien el hombre de la Naturaleza que el paisaje, lo que se representa en esa pequeña epopeya pastoril. Tal es al menos su carácter en Teócrito, poeta que le ha dado la forma mas acabada. El elemento elegiaco ocupa tambien un lugar en el idilio, y parece que debe su orígen al pesar de un ideal perdido, y á que siempre vá mezclado un fondo de tristeza en el corazon del hombre al íntimo sentimiento de la Naturaleza.

Cuando la verdadera poesía se estinguió en Grecia con la vida pública, la poesía didáctica y descriptiva se consagró á la trasmision de la ciencia. La Astronomía, la Geografía, la caza y la pesca vinieron á ser los asuntos favori-

tos de versificadores que desplegaron con frecuencia una flexibilidad maravillosa. Las formas y las costumbres de los animales están retratadas con gracia, y con tal exactitud, que la ciencia moderna puede encontrar allí sus clasificaciones en géneros y hasta en especies; mas falta á todos aquellos poemas la vida interior, el arte de animar á la Naturaleza, y aquella emocion con cuyo auxilio el mundo físico se impone á la imaginacion del poeta, aun sin que este tenga clara conciencia de ello. Hállase esta superabundancia del elemento descriptivo, unida á gran artificio poético, en los cuarenta y ocho cantos de las *Dionisiacas* del Egipcio Nonno. El autor gusta de pintar las grandes catástrofes de la Naturaleza; describe un incendio alimentado por el fuego del cielo en un bosque que costean las orillas del Idaspes, y dice que se cocieron los peces en el fondo del rio. En otra parte, trata de esplicar meteorológicamente cómo se forman las tempestades y lluvias de tormenta de los vapores que se levantan en la atmósfera. Nada mas desigual que la obra de Nonno: á un rasgo de inspiracion sucede una estéril abundancia de palabras que produce bien pronto el hastío.

Nótase un sentimiento mas vivo y delicado de la Naturaleza en algunos trozos de la *Antología*, restos preciosos de diversas épocas. Fray Jacobos ha reunido en su bellísima edicion, bajo un título aparte, todos los epígramas relativos á los animales y á las plantas: pequeños cuadros que por lo comun no se refieren sino á objetos individuales. El plátano, «que alimenta con su verde follaje los hinchados granos de la uva», se repite quizás con demasiada frecuencia en aquellas composiciones. Es sabido que, originario del Asia menor, el plátano penetró primero en la isla de Diomedes, y no fué trasplantado á las orillas del Anapo, en Sicilia, hasta el tiempo de Dionisio el Viejo. Sin embargo, por lo general, parece que los poetas de la Antolo-

gía se ocupan de los animales con preferencia á las plantas. El Idilio á la primavera de Meleagro de Gádara es una bella composicion, y que pasa de las proporciones ordinarias (14).

La antigua celebridad del valle de Tempe nos obliga á mencionar aquí el cuadro que de este valle trazó Eliano, siguiendo indudablemente á Dicearco (15), y que es la mas completa de cuantas descripciones nos han trasmitido los prosistas griegos. Cuida en ella el autor de la exactitud topográfica, sin olvidar por esto los detalles pintorescos, animando el fresco valle con la presencia de una *teoría* que coge las ramas del laurel sagrado. Mas tarde, desde fines del siglo IV, se multiplican los cuadros campestres en las novelas de los prosistas bizantinos, siendo tales cuadros uno de los atractivos principales de la novela pastoril de Longo (16), aunque las pinturas del amor naciente dejan todavía poco lugar al sentimiento mismo de la Naturaleza.

Me propongo simplemente en estas páginas, esclarecer con algunos ejemplos tomados de la literatura descriptiva, consideraciones generales sobre la contemplacion poética del mundo. Así, que habria ya abandonado el florido campo de la antigüedad griega, si creyese posible en un libro que me he atrevido á intitular *Cosmos*, pasar en silencio el principio del tratado *sobre el Mundo*, falsamente atribuido á Aristóteles. El autor representa al globo «adornado con su lujosa vegetacion, fertilizado por innumerables irrigaciones, y (cosa la mas maravillosa á su juicio) poblado de séres pensadores (17).» Tal abuso de la retórica, tan estraño al modo de esposicion, conciso y puramente científico, del filósofo de Estagira, es uno de los numerosos argumentos que se hacen valer en contra de la autenticidad de dicha obra, que puede considerarse como de Crisipo (18), ó de Apuleyo (19), ó de otro cualquiera á quien plazca atribuirla. Si bien no puede estimarse semejante descripcion como

propia de Aristóteles, en cambio Ciceron nos ha conservado un fragmento auténtico traducido literalmente de un escrito perdido de aquel filósofo (20): «Si se conocieran séres que hubiesen vivido siempre en medio de las profundidades de la tierra, en habitaciones adornadas de cuadros, estátuas y de todo lo demás que poseen abundantemente los dichosos del mundo; si tales séres hubieran oido hablar vagamente de la existencia de omnipotentes Dioses, y entreabriéndose la tierra pudiesen elevarse del fondo de sus moradas subterráneas hasta los lugares en que nosotros habitamos, al ver la tierra, el mar y la bóveda celeste, al reconocer la estension de las nubes y la fuerza de los vientos, al admirar la belleza del sol, su magnitud y sus torrentes de luz, y al contemplar, en fin, luego que llegase la noche con su manto de tinieblas, el estrellado cielo, las variaciones de la luna, la salida y la puesta de los astros, que desde toda la eternidad realizan su inmutable carrera, sin duda alguna exclamarian: «Sí; Dioses hay, y, estas grandes cosas son obra suya!» Háse dicho, con razon, que en estas palabras se adivina el genio entusiasta de Platon, y que bastarian por sí solas á confirmar el juicio de Ciceron acerca de «los raudales de oro del lenguaje aristotélico (21).» Argumento semejante en favor de la existencia de los poderes celestes, sacado de la belleza y grandeza infinita de las obras de la Creacion, es un hecho muy raro entre los antiguos.

Esta emocion que sentian los Griegos en el fondo del corazon antelas bellezas naturales, por mas que no tratasen de espresarla bajo una forma literaria, se encuentra aun mas raramente entre los Romanos. Parece que debia esperarse otra cosa de una nacion que fiel á las antiguas tradiciones de los Sículos se dedicó principalmente á la agricultura y á la vida del campo. Pero al lado de esta actividad de los Romanos dábase en ellos una gravedad austera, sóbria

y mesurada razon que los predisponia poco á las impresiones de los sentidos, llevándoles mas bien hácia las realidades de cada dia, que no hácia la contemplacion poética é ideal de la Naturaleza. Estas oposiciones entre la vida interior de los Romanos y la de las tribus griegas se reflejan en la literatura, espresion inteligente y fiel del carácter de los pueblos. A pesar de su comunidad de orígen, la estructura interna de ambos idiomas formaba una nueva diferencia entre ellos. Convíenese en reconocer que la lengua del antiguo Lacio es menos rica en imágenes, menos variada en sus giros, y mas propia para espresar la verdad de las cosas que para plegarse á las fantasías de la imaginacion. Además, la imitacion de los modelos griegos en el siglo de Augusto, contribuyó á desnaturalizar los ingenios, dificultando sus libres espansiones. Algunos genios superiores, sostenidos en su amor por la patria, supieron, no obstante, romper tales trabas, merced á una fecunda originalidad y á la elevacion de las ideas traducidas en un lenguaje admirable.

La poesía desplegó todas sus riquezas en el poema de Lucrecio *sobre la Naturaleza*. El autor, discípulo de Empédocles y de Parmenides, abraza en su obra el mundo entero realzando aun mas la magestad de su esposicion por las formas arcaicas de su estilo. La poesía y la filosofía han confundido sus fuerzas en el libro de Lucrecio, sin que resulte nunca de su mezcla aquella frialdad que censuraba ya severamente el retórico Menandro, comparándola al brillante aspecto bajo el cual se representaba Platon la Naturaleza (22). Mi hermano ha analizado con gran sagacidad los efectos análogos ó desemejantes producidos por la union de la poesía y de las abstraciones filosóficas en los antiguos poemas didácticos de la Grecia, en el poema de Lucrecio y en el episodio del *Bagavad-Gita* (23). Al considerar el gran cuadro de la Naturaleza trazado por el poeta romano, sorprende el contraste que constituyen la aridez del sistema atomístico y

y sus estrañas visiones sobre la formacion de la tierra, con la viva descripcion de la raza humana saliendo del fondo de los bosques para labrar los campos, vencer las fuerzas naturales, cultivar su espíritu, perfeccionar su lenguaje y fundar la vida civil (24).

Si no obstante la agitada vida que ocasionan las pasiones políticas, conservara un estadista en su corazon entusiasta aficion á la Naturaleza y el amor de la soledad, la fuente de estos sentimientos habria que buscarla en las profundidades de un carácter grande y noble. Los escritos de Ciceron prueban la verdad de este aserto. Sábese ciertamente que en su tratado de las *Leyes* y en el del *Orador* Ciceron tomó mucho de la *Phedra* de Platon (25); pero la imitacion no ha quitado nada de su propia individualidad á la pintura del suelo itálico. Platon pinta en algunos rasgos generales «la espesa sombra del alto plátano, los perfumes que exhala la flor del Agnus-castus (sauzgatillo) y la brisa del estio, cuyo murmullo acompaña á los coros de las cigarras.» Por lo que respecta á la descripcion de Ciceron, tan fiel aparece, segun ha notado recientemente un ingenioso observador (26), que aun hoy pueden comprobarse todos sus rasgos en los mismos lugares. El Liris (Garellano) está todavía rodeado de elevados álamos; y si descendemos hácia la izquierda desde la altura que domina las ruinas de Arpino, reconoceremos el soto de encinas á orillas del Fibrena, como tambien la isla llamada hoy Isola di Carnello, formada por la division del arroyo, y á la cual se retiraba Ciceron, segun él mismo nos dice, para meditar, leer y escribir. En Arpino, al pié de las montañas de los Volscos, nació Ciceron, y el admirable paisaje que le rodeaba debió influir desde su edad primera en los gustos que conservó toda su vida. Frecuentemente, con efecto, y sin que el hombre se dé cuenta de ello, el reflejo de la naturaleza circunvecina, penetrando en lo

mas profundo de su ser, se asocia á sus disposiciones nativas y al libre desenvolvimiento de sus fuerzas intelectuales y morales.

En medio de las terribles borrascas del año 708, encontró Ciceron algun consuelo en sus casas de campo, trasladándose alternativamente de Tusculano á Arpino, y de los alrededores de Ancio á los de Cumas. «Nada mas agradable, escribia á Atico (27), que esta soledad; nada mas bello que esta casa de campo (*villa*), la ribera inmediata y la vista del mar.» Tambien escribia lo siguiente desde la isla de Astura, á la embocadura del rio del mismo nombre en la costa del mar Tirreno: «Nadie me importuna aquí, y cuando desde por la mañana voy á ocultarme en la espesura del salvage bosque, ya no salgo de allí antes de anochecer. Despues de mi queridísimo Atico, nada amo tanto como la soledad; en ella no me comunico sino con las letras, y sin embargo, el llanto viene á interrumpir con frecuencia mis estudios. Combato el dolor cuanto puedo; pero la lucha es todavía superior á mis fuerzas.» Muchos críticos han creido encontrar en estas cartas, asi como en las de Plinio, una anticipacion del acento del sentimentalismo moderno; pero yo solo veo en ellas la espresion de una profunda sensibilidad que en todos los tiempos y de todos los pueblos se escapa de los corazones dolorosamente conmovidos.

El conocimiento de las obras de Virgilio y de Horacio se halla tan generalmente estendido entre las personas un tanto iniciadas en la literatura latina, que seria supérfluo tomar pasajes de ellas para comprobar el tierno y vivo sentimiento de la Naturaleza que anima á algunas de sus composiciones. En la epopeya nacional de Virgilio, la descripcion del paisaje debia de ser, segun la naturaleza misma de este género de poemas, un simple accesorio, y ocupar por consiguiente lugar reducido. En parte ninguna se advierte que el autor se haya empeñado en describir determinados

parajes (28); pero los armoniosos colores de sus cuadros revelan un conocimiento profundo de la Naturaleza. ¿En donde fueron pintadas con mayor belleza, la calma del mar y la tranquilidad de la noche? ¡Qué contraste entre estas imágenes apacibles y las enérgicas descripciones de la tormenta, en el libro primero de las Geórgicas, de la tempestad que asalta á los Troyanos en medio de las Estrofadas, del derrumbamiento de las rocas y de la Erupcion del Etna, en la Eneida (29)! Hubiera podido esperarse, de parte de Ovidio, como fruto de su larga estancia en Tomes, llanuras de la Mesia inferior, una descripcion poética de aquellos desiertos sobre los cuales ha permanecido muda la antigüedad. Cierto es que el desterrado no vio aquella parte de las estepas que, cubierta en el verano de vigorosas plantas de cuatro á seis pies de altura, ofrece á cada ráfaga de viento la graciosa imágen de un agitado mar de flores; porque el lugar á que fué confinado Ovidio, era un páramo pantanoso. Abrumado por una desgracia superior á sus fuerzas, se hallaba mas predispuesto á trasladarse en recuerdo á los goces del mundo y á los acontecimientos políticos de Roma, que á contemplar los vastos desiertos que le rodeaban. En cambio, y aun sin contar las descripciones, quizás demasiado frecuentes, de grutas, de manantiales, y claridad de la luna, este poeta, que en tan alto grado poseia el talento de pintar, nos ha dejado una narracion singularmente exacta é interesante, aun para los geólogos, de una erupcion volcánica que tuvo lugar cerca de Metona, entre Epidauro y Trezena. En el cuadro que hemos tenido ya ocasion de señalar en otra parte (30), Ovidio nos muestra al suelo levantándose en forma de colina por la fuerza de los vapores comprimidos interiormente, como una vegiga hinchada, ó como un odre hecho de piel de cabrito.

De sentir es sobre todo que Tíbulo no nos haya dejado ninguna gran composicion descriptiva tomada del natural,

ya que entre los poetas que ilustraron el reinado de Augusto es de los pocos que, felizmente estraños á la erudicion alejandrina, y aficionados á la vida del campo, sensibles y sencillos por consiguiente, bebieron en sí mismos sus inspiraciones. Sus elegias deben considerarse, á la verdad, como cuadros de costumbres en los cuales el paisaje está relegado al último término; pero la *consagracion de los campos* y la sesta composicion del libro primero demuestran lo que hubiera podido esperarse del amigo de Horacio y de Messala (31).

Lucano, nieto del retórico M. Anneo Séneca, se asemeja mucho á él por el adorno oratorio de su estilo; ha pintado, sin embargo, con rasgos admirables de sorprendente verdad, la destruccion del bosque de los Druidas en la ribera, hoy asolada, de Marsella (32). Las encinas al caer se apoyan entre sí y sostienen en equilibrio; despojadas de sus hojas, dejan que penetre por vez primera un rayo de sol en aquella santa y sombría oscuridad. Cuantos hayan vivido por algun tiempo en los bosques del Nuevo-Mundo, comprenderán lo felizmente que ha pintado el poeta en pocas palabras el lujo de aquella poderosa vegetacion, cuyos restos gigantescos se hallan aun sepultados en algunos hornagueros de la Francia (33). Lucilio Junior, amigo de Séneca el filósofo, ha representado tambien con exactitud la erupcion de un volcan, en su poema didáctico de el *Etna*, si bien ha prescindido de ciertos detalles circunstanciados, que son los que únicamente dan originalidad á semejantes descripciones. En este concepto, su poema es muy inferior al diálogo sobre el Etna de Bembo, obra de su juventud, y que ya hemos señalado en otro lugar (34).

Cuando agotada al cabo la inspiracion desde mediados del siglo VI, no puede ya sostener las grandiosas y nobles formas de la poesía, el arte de los versos, despojado

del encanto de la imaginacion, ya se limita solo á describir minuciosamente las áridas realidades de la ciencia, sin que la ficticia elegancia del lenguaje pueda suplir al sentimiento de la Naturaleza ni al desvanecido entusiasmo. Como produccion de aquellos tiempos estériles, durante los cuales la forma poética no es sino un adorno prestado lanzado al acaso sobre el pensamiento, debemos citar el poema del *Mosela* de Ausonio. Nacido en Aquitania, Ausonio acompañó á Valentiniano en su espedicion contra los Alemanes. Su poema del Mosela, compuesto en la antigua ciudad de Tréveris, celebra en muchos pasajes, y no sin gracia, los viñedos que se elevan formando laderas á orillas de uno de los mas bellos rios del suelo germánico (35). Desgraciadamente los principales objetos de este poema, esclusivamente didáctico en demasía, vienen á ser la topografía de la comarca, los arroyos que afluyen al Mosela, y las diversas especies de peces que le pueblan, con espresion de su forma, de sus colores y costumbres.

No son menos raras las descripciones de la Naturaleza entre los prosistas romanos que entre los prosistas griegos. Hemos citado mas arriba algunos pasajes notables de Ciceron. Los grandes historiadores Julio César, Tito Livio y Tácito, apenas hacen otra cosa que describir incidentalmente un campo de batalla, el paso de un rio ó de desfiladeros impracticables en las montañas; no refiriéndose á la Naturaleza sino en cuanto sienten la necesidad de representar al hombre luchando con los obstáculos que ella le opone. No puedo leer en los anales de Tácito, sin cierto placer, la travesía de Germánico por el Ems (Amisia), y la gran descripcion geográfica de las cadenas de montañas que costean la Siria y la Palestina (36). Quinto Curcio ha pintado tambien muy felizmente la soledad de los bosques que debió atravesar el ejército macedónico, al Oeste de Hecatompylos, en la pan-

tanosa provincia de Mazenderan (37). Insistiria mas sobre esto, si pudiera distinguirse con seguridad la parte que en las descripciones de dicho escritor, á quien no se asigna época fija, se debe á su viva imaginacion de aquella que las fuentes históricas le suministraron.

Por ahora me limitaré á mencionar aquí, contando con volver á ocuparme de este asunto en el Ensayo histórico sobre el desarrollo de la idea del Universo, la grande obra enciclopédica de Plinio el Viejo, á la que no puede compararse ninguna otra de la antigüedad por la riqueza de materiales; y libro que, como ha dicho su sobrino Plinio el Jóven, es tan variado como la misma Naturaleza. Adivínase en esta obra un espíritu atormentado por el irresistible deseo de abarcar á la Naturaleza por completo, y que por lo comun procede con demasiada precipitacion. Desigual en su estilo, unas veces se limita á simples narraciones, otras abunda en pensamientos, se anima y no teme recurrir á las galas de la retórica. La Historia Natural de Plinio, segun el plan que el autor se habia formado, no podia contener muchas descripciones individuales de objetos determinados; mas siempre que la atencion del autor se fija en el conjunto de las fuerzas naturales ó en el órden magestuoso que preside al Universo (naturæ majestas), se observa en sus palabras un verdadero entusiasmo. El libro de Plinio ha ejercido una gran influencia durante toda la edad media.

Citariamos con gusto, como testimonio del sentimiento de la Naturaleza entre los Romanos, las casas de recreo graciosamente situadas sobre las alturas del Pincio en Tusculano y en Tibur (Tívoli), y cerca del cabo Miseno, en Puzol y en Bayas, si no estuvieren todas como las de Escauro y Mecenas, Lúculo y Adriano, obstruidas por edificios suntuosos. Los templos, los teatros y los hipódromos, alternan con las pajareras y otras construciones destinadas al entreteni-

miento de limazas y lirones. La casa de campo de Escipion, en Liternum, aunque mas sencilla indudablemente, estaba guarnecida de torreones como una fortaleza. El nombre de Macio, amigo de Augusto, ha llegado precisamente hasta nosotros, porque muy aficionado á todo lo que era artificial y contrario á la naturaleza, fué el primero que introdujo el uso de podar con simetría los árboles segun formas tomadas de la arquitectura ó de las artes plásticas. Plinio el Jóven, poseedor de numerosas casas de recreo, ha descrito en términos encantadores las de Laurento y Toscana (38). Si en ambas á dos, los edificios y caprichosos adornos de madera recortada, se veian esparcidos con una profusion que rechazaria nuestro gusto moderno, sin embargo, las descripciones que de ellas nos ha dejado Plinio, y el cuidado tambien que tuvo Adriano en hacer reproducir artificialmente la imágen del valle de Tempe, en su casa de recreo de Tívoli, atestiguan que los Romanos, aun los que habitaban en las ciudades, sentian el encanto del paisaje, y no eran indiferentes al libre goce de la Naturaleza, á pesar de su gusto algo esclusivista por las artes, y del valor que daban á las comodidades de la vida, y aunque calculasen con esquisita solicitud la situacion de sus casas de campo, con relacion al Sol y á los vientos. Podemos añadir felizmente que este goce no se turbó jamás en las propiedades de Plinio, con el aspecto aflictivo de la miseria de los esclavos. El rico propietario no era solamente uno de los hombres mas sabios de su época; poseia sentimientos humanitarios cuya espresion se encuentra rara vez, al menos entre los antiguos, sintiendo profunda compasion hácia las clases del pueblo avasalladas por la pobreza. Puede decirse con verdad, que no existia la esclavitud en las casas de Plinio; el esclavo que labraba en ellas la tierra trasmitia libremente lo què habia adquirido (39).

Los antiguos no nos han dejado descripcion alguna de

las nieves perpétuas que coronan los Alpes, y se coloran de rojos reflejos á la salida y puesta del Sol; ni fijaron su atencion en el estado de los azules ventisqueros, ni en la imponente naturaleza del paisaje suizo. Sin embargo la Helvecia se veia continuamente atravesada por estadistas ó generales que se dirigian á Galia, y llevaban literatos en su compañía. Todos estos viajeros limítanse solo á quejarse del mal estado de los caminos, sin distraerse nunca con el romántico aspecto de las escenas de la Naturaleza. Sabido es que Julio César, cuando volvió á Galia en busca de sus legiones, aprovechó el tiempo componiendo, durante el paso de los Alpes, un tratado de gramática, *de Analogía* (40). Silio Itálico, que murió en tiempo de Trajano, en una época en que ya la Suiza alcanzaba un estado floreciente de cultura (41), celebra con pasion todos los barrancos de Italia y las sombrías orillas del Liris, hoy Garellano; pero representa la region de los Alpes como un horrible desierto falto de vegetacion (42). No es menos sorprendente que el maravilloso aspecto de las rocas de basalto cortadas en columnas naturales, como las que se encuentran en el centro de Francia, á orillas del Rhin, y en la Lombardía, no decidiera á los Romanos á describirlas ni aun á mencionarlas siquiera.

Mientras se agotaban los sentimientos que habia inspirado la antigüedad clasica, que separando los ánimos del estado pasivo del mundo inanimado los dirigia hácia la accion y manifestacion de las fuerzas humanas, aparecia un nuevo espíritu, el cristianismo, que se estendia poco á poco llevando á todas las esferas su benéfica influencia. Ocupado, aun allí donde prevalecia como religion del Estado, en la emancipacion civil de la raza humana y en la rehabilitacion de las clases inferiores, á la vez emancipaba á la Naturaleza ensanchando sus horizontes. Ya no se fijaba la vista constantemente en las formas de las divini-

dades paganas. El Creador (así nos lo enseñan los Padres en su elegante lenguaje, frecuentemente adornado de brillantes imágenes y de poesía) se muestra tan grande en la naturaleza inanimada como en la viviente, en la lucha desordenada de los elementos, como en el apacible curso de un desarrollo orgánico. Desgraciadamente la disolucion sucesiva del imperio romano llevó tambien en pos de sí la corrupcion del lenguaje; la imaginacion perdió su poder creador; la sencillez y la pureza de la diccion se alteraron, primero en los paises latinos y mas tarde en el imperio griego. El amor á la soledad, la costumbre de sombrías meditaciones, el recogimiento interior, dejaron en todos los escritos de aquel tiempo huellas manifiestas, sufriendo con ello igualmente el lenguaje y el tono general del estilo.

Cuando nuevos sentimientos vienen á desarrollarse en el mundo, es casi siempre posible encontrar aquí y allá algunos gérmenes precoces y profundamente sepultados. Háse esplicado generalmente la blanda languidez que se respira en Minnermo, por una predisposicion sentimental del alma (43). El mundo nuevo no ha roto bruscamente con el antiguo: pero los cambios verificados en las aspiraciones religiosas de la humanidad, en los mas tiernos sentimientos morales, y aun en la vida esterior de los hombres que influyen en el ánimo de la muchedumbre, han puesto de manifiesto de repente lo que habia hasta entonces pasado desapercibido. El cristianismo preparó los espíritus para que buscasen en el órden del mundo y en las bellezas naturales, el testimonio de la grandeza y escelencia del Creador. Esta tendencia á glorificar la Divinidad en sus obras debió desarrollar el gusto por las descripciones. Las mas antiguas y mas completas se deben á un abogado de Roma, contemporáneo de Tertuliano y Filostrato, es decir, de principios del siglo III, Minucio Felix, autor de un diálogo religioso intitulado *Octavius*. Síguesele con placer

por las playas de Ostia, al romper el dia, si bien es cierto que atribuye á aquel paraje un aspecto pintoresco y saludables efectos que ya no encontramos hoy. En este diálogo, Minucio Felix defiende vivamente las nuevas creencias de los ataques de uno de sus amigos, que habia permanecido fiel al paganismo (44).

Citaremos aquí parcialmente algunas descripciones de la Naturaleza tomadas de los Padres de la Iglesia griega, y menos conocidas indudablemente de nuestros lectores, que los pasajes en que espresaron los antiguos habitantes de Italia su aficion á la vida campestre. Empezaré por una carta de San Basilio, por el cual tengo, desde hace mucho tiempo, una singular predileccion. Nacido en Cesárea de Capadocia, Basilio renunció, antes de haber cumplido treinta años, á la vida tranquila que llevaba en Atenas, visitando las tebaidas cristianas de la Siria y del Egipto meridional. A imitacion de los Esenios y Terapeutas, precursores del cristianismo, se retiró á un desierto á orillas del Iris en Armenia. Su segundo hermano Naucracio, se habia ahogado pescando en este rio, despues de haber llevado por espacio de cinco años la dura vida de los anacoretas (45). Basilio escribia á Gregorio de Nacianzo: «Creo, en fin, haber hallado el término de mis errantes peregrinaciones. Renunciando con pena á la esperanza de volver á reunirnos, mas exacto seria decir á mis sueños, porque estoy conforme con el que llama á la esperanza el sueño de un hombre despierto, he salido para el Ponto en busca de la vida que me conviene. Dios me ha hecho encontrar aquí un lugar á propósito para mis gustos. Puedo ver en realidad todo lo que nos representaba la imaginacion en nuestros juegos y en nuestros momentos de reposo. Una alta montaña rodeada de frondoso bosque, se vé regada por su parte Norte de aguas límpidas y frescas. A sus piés se estiende una llanura inclinada que fecundizan

los húmedos vapores que se exhalan de las alturas. El bosque que rodea á la montaña y en donde se apiñan árboles de formas y especies diferentes, parece establecer un muro de defensa á su alrededor... Dos barrancos profundos limitan mi soledad. De un lado, el rio que se lanza de la cima opone una barrera contínua y difícil de franquear; del otro, cierra su entrada un ancho pico de la montaña. La habitacion está situada sobre la cresta de otro pico, de manera que consiente abarcar la llanura en toda su estension, y contemplar desde lo alto la caida y el curso del Iris, mas agradable para mí, que el Strymon para los habitantes de Amphipolis. Este rio, el mas rápido que conozco, se rompe contra una roca próxima y se precipita arremolinado en un abismo, ofreciéndome, como á todos los viajeros, un aspecto lleno de encanto; y es, además, para los habitantes de la comarca útil recurso, por el infinito número de peces que alimenta en sus espumosas ondas. ¿Debo describirte los vapores que se exhalan de la tierra ó las brisas que se levantan de la superficie de las aguas? Admire otro la abundancia de las flores y el canto de las aves; yo no tengo espacio de tiempo para aplicar mi espíritu á tales objetos. Lo que me encanta sobre todo es la tranquilidad de la comarca; no la visitan sino algunos cazadores, porque mi desierto da pasto á ciervos y rebaños de cabras monteses; pero no á vuestros osos y leones. ¿Cómo podria yo cambiar este sitio por otro alguno? Cuando Alcmeon encontró las Echinades no quiso ir mas allá (46).» A pesar de la indiferencia que quiere oponer San Basilio á alguno de los encantos de su retiro, hay en esta sencilla pintura del paisaje y de la vida de los bosques, sentimientos mas en armonía con los sentimientos modernos que todo lo que nos queda de la antigüedad griega y latina. De lo alto de la cabaña solitaria en donde se ha refugiado el santo anacoreta, penetra la mirada hasta la bóveda humeda del bosque. Basilio encontró por

fin el lugar de descanso por el que tan largo tiempo habian suspirado él y su amigo Gregorio de Nacianzo (47). La alusion mitológica con que termina la carta, resuena como una voz que salida del antiguo mundo encuentra un eco en el mundo cristiano.

Las Homilias de San Basilio sobre el Hexameron revelan tambien el sentimiento de la Naturaleza que en él existia. Pinta las dulzuras de las noches eternamente serenas del Asia Menor, en donde, segun su espresion, los astros, flores inmortales del cielo, elevan el espíritu del hombre de lo visible á lo invisible (48). Si en la narracion de la Creacion del mundo quiere celebrar las bellezas del mar y describir los variados y cambiantes aspectos de esa llanura sin límites, muestra cómo dulcemente agitada «por el soplo de los vientos, refleja una luz ya blanca, ya azulada, ya roja; y cómo en sus apacibles juegos acaricia la playa.» Hállase el mismo tono de concordia melancólico con la Naturaleza en Gregorio de Niza, hermano de San Basilio. «Si veo, dice, la cresta de la roca, la cañada, la llanura, cubiertas de naciente yerba; si veo el rico adorno de los árboles, y á mis pies las lises á que ha dado la Naturaleza el perfume y el brillo de sus colores á la vez; si distingo el mar en lontananza hácia el cual lleva mis miradas la nube que pasa, apodérase de mi alma una tristeza que no carece de dulzura. Con el otoño desaparecen los frutos, caen las hojas, pierden de flexibilidad las ramas de los árboles, y nosotros mismos, abrumados de profunda melancolía al ver esas eternas y regulares transformaciones, nos identificamos con las misteriosas fuerzas de la Naturaleza. Cualquiera que contemple este espectáculo con los ojos del alma, comprenderá la pequeñez del hombre comparado con la grandeza del Universo (49).»

La aficion á las descripciones poéticas entre los cristianos, no es el solo efecto de esta glorificacion de la Di-

vinidad por la entusiasta contemplacion de la Naturaleza; puede decirse tambien que en el primitivo fervor de la nueva fé, á la admiracion acompañaba siempre el desprecio hácia las obras humanas. Crisóstomo repite en mil pasajes: «Cuando veas un magnífico monumento, y te encante el espectáculo de una larga columnata, dirige en seguida tus miradas hácia la bóveda del cielo, y á los campos libres donde pacen los rebaños cerca de las orillas del mar. ¿Quién no despreciaria todas las obras del arte, cuando en la calma de su corazon admira la salida del sol derramando sobre la tierra una luz dorada, cuando á la orilla de una fuente, recostado sobre la espesa yerba ó á la sombra de poblados árboles dilata á lo lejos su mirada que se pierde en la oscuridad (50)?» La ciudad de Antioquía estaba en aquella época rodeada de ermitas, y en una de ellas vivia Crisóstomo. Parecia que la elocuencia, vigorizada por la fuente de la Naturaleza, habia vuelto á encontrar su elemento, la libertad, en las feraces y montañosas comarcas de la Siria y del Asia menor.

Cuando mas adelante, en tiempos opuestos á toda civilizacion, se estendió el cristianismo entre las razas germánicas y celtas, que no conocian hasta entonces otra religion que la de la Naturaleza, honrando bajo símbolos groseros las fuerzas conservadoras ó destructoras del Universo, el íntimo comercio con la Naturaleza y el estudio de sus misteriosas leyes, llegaron fácilmente á hacerse sospechosos de brujería. El conocimiento del mundo esterior pareció entonces tan peligroso, como lo fuera el cultivo de las artes plásticas en tiempo de Tertuliano, de Clemente de Alejandría y de casi todos los antiguos Padres. En los siglos XII y XIII, los concilios de Tours (1169) y de París (1209) prohibieron á los frailes la culpable lectura de las obras de física (51). Alberto el Grande y Rogerio Bacon fueron los primeros que rompieron con verdadero valor las trabas del entendimiento

humano, absolvieron á la Naturaleza, y la restablecieron en sus antiguos derechos.

Hemos señalado hasta aquí las oposiciones que se manifestaron en las literaturas griega y latina, tan íntimamente unidas entre sí por otra parte, segun la diferencia de los tiempos. Pero los contrastes que se producen en la manera de sentir no son únicamente consecuencia del tiempo ó de las revoluciones en cuya virtud los gobiernos, las costumbres y las religiones se transforman irresistiblemente, pues aun sorprenden mas los que ocasionan la variedad de las razas y su carácter originario. Véase si no la oposicion que se advierte en lo tocante al sentimiento de la Naturaleza y al color poético de las descripciones, entre los Griegos, los Germanos del Norte, en las razas semíticas, los Persas y los Indios. Háse espresado muchas veces la opinion de que el amor de los pueblos del Norte á la Naturaleza, y el poderoso encanto que los atrae hácia las deliciosas campiñas de Grecia ó de Italia, y hácia las maravillosas riquezas de la vegetacion tropical, deben atribuirse principalmente á la privacion que esperimentan durante un largo invierno de todos los goces de aquella misma Naturaleza. No negamos que esta especie de ansia que lleva á los pueblos del Norte hácia el clima de las palmeras, no se debilite á medida que se acercan al Mediodia de Francia, ó de la península Ibérica; pero la denominacion comunmente tan usada y confirmada por la ciencia, de raza indo-germánica, debe bastar por sí sola para guardarnos de atribuir efectos demasiado generales á la influencia del invierno en las regiones del Septentrion. Las innumerables producciones de la poesía india nos enseñan que en el espacio comprendido entre los trópicos y en las comarcas colindantes al Sud de la cadena del Himalaya, los bosques, siempre verdes y floridos, han escitado vivamente la imaginacion de los pueblos del Asia oriental, y que han sentido mayor vocacion

aun hácia la poesía descriptiva que las razas puramente germánicas, estendidas por los inhospitalarios paises del Norte y hasta la Islandia. Aun en los climas mas afortunados del Asia meridional se alteran algunas veces los goces de la Naturaleza. La oposicion de las estaciones se determina allí de una manera estremada, pasándose bruscamente de las lluvias que fecundizan la tierra á una devoradora sequía. En Persia, sobre la meseta del Asia occidental, se encuentran á menudo desiertos de forma irregular y sin vegetacion, que penetran á modo de golfos en las comarcas mas fértiles; con frecuencia hay en los bosques estepas inmensas que asemejan un mar interior rodeado de sus riberas. Merced á estos accidentes, la superficie horizontal del suelo ofrece á los habitantes de aquellos cálidos climas iguales alternativas de tierras fértiles y áridas llanuras, que presentan en su altura las cadenas de montañas coronadas de nieve de la India y del Afghanistan. Ahora bien: las causas que escitan mas poderosamente la imaginacion poética, son esos sorprendentes contrastes que ofrecen las diferentes estaciones del año, la fecundidad y la elevacion del suelo, en aquellos pueblos predispuestos de suyo á la contemplacion de la Naturaleza por el conjunto de su civilizacion y de sus creencias religiosas.

Ese amor á la Naturaleza que es propio de las razas contemplativas de la Germania, manifiéstase en alto grado en los mas antiguos poemas de la edad media; buena prueba de ello es la poesía caballeresca de los *Minnesinger*, bajo el reinado de los Hohenstauffen. Cualesquiera que sean las relaciones históricas que existan entre esta poesía y la poesía romana de los Provenzales, no puede desconocerse en ella el elemento germánico puro. Las costumbres de las naciones germánicas, sus hábitos de vida, su amor á la independencia, todo revela el sentimiento de la Naturaleza de que estaban íntimamente penetrados (52). Los Minne-

singer errantes, por mas que algunos descendieran de príncipes y todos fueran cortesanos, permanecian siempre en asíduo comercio con la Naturaleza, manteniendo en toda su frescura la natural predisposicion que en ellos se notaba hácia el Idilio, y tambien con frecuencia á la elejía. Con el fin de apreciar mejor los efectos de predisposicion semejante, me referiré á los dos sabios que mas profundamente conocieron la edad media alemana, á mis nobles amigos Jacobo y Guillermo Grimm. «Los poetas alemanes de esta época, dice el último, no se cuidaron jamás de describir la Naturaleza de una manera abstracta, es decir, sin otro objeto que el de pintar con animados colores la impresion del paisaje. Y no faltaba seguramente á los antiguos *maestros* alemanes el sentimiento de la Naturaleza, pero lo referian siempre á los acontecimientos que narraban ó á las mas vivas emociones que rebosaban en sus cantos líricos. Empezando por la epopeya nacional, por los mas antiguos y preciosos monumentos de la musa alemana, no encontramos ni en los *Niebelungen* ni en el poema de *Gudrun* descripcion alguna de la Naturaleza, ni aun allí donde la ocasion se presentaba naturalmente (53). La narracion, muy circunstanciada por otra parte, de la caza en que fué muerto Sigfredo, contiene únicamente la mencion de un brezal en flor y de un fresco manantial á la sombra de un tilo. En el poema de Gudrun, que supone costumbres algo mas cultas, se entrevé mejor el sentimiento de la Naturaleza. Cuando la hija del rey y sus compañeras, reducidas á la condicion de esclavas, van á llevar á orillas del mar las ropas de sus señores, indica el poeta el instante del año en que el invierno toca á su fin, y empiezan de nuevo los conciertos de los ruiseñores. La nieve cae todavía, y la cabellera de las doncellas se mira azotada por el viento de marzo. Cuando Gudrun sale del campo esperando la llegada de sus libertadores, las olas del mar brillan con

los primeros fuegos de la mañana y distingue los oscuros cascos y los escudos de sus amigos. Estas no son sino algunas palabras; pero bastan para dar una imágen distinta de las cosas, y aumentar de este modo la espectativa del grande acontecimiento que se prepara. Homero hace esto mismo cuando describe la isla de los Cyclopes y los bien dispuestos jardines de Alcinoo; se propone únicamente dar á conocer la abundante fecundidad de la soledad en que viven esos monstruosos gigantes, y la magnífica estancia de un rey poderoso. Ninguno de los dos poetas se ha cuidado de describir la Naturaleza por la Naturaleza misma.»

«A la epopeya sencilla pueden oponerse las largas y curiosas narraciones de los poetas del siglo XIII, que cultivaban el arte cuando ya tenia conciencia de sí mismo. Hartmann de Ane, Wolfram de Eschenbach y Godofredo de Estrasburgo (54), se distinguen de tal modo entre todos los demás, que bien podemos llamarles los maestros y los autores clásicos de la poesía caballeresca. Fácil seria recoger del vasto conjunto de sus obras testimonios de la emocion que les causaba la Naturaleza. Este sentimiento, sin embargo, solo se revela por la eleccion de las comparaciones; ni aun pensaron en delinear los cuadros que se les presentaban á la vista, independientemente de la narracion, ni detienen el curso de los acontecimientos para descansar en la contemplacion de la Naturaleza y su apacible vida. ¡Cuán diferentes son las composiciones poéticas de los modernos! Bernardino de Saint-Pierre, por el contrario, no se vale de los acontecimientos, sino como para marco de sus cuadros. Verdad es que cuando los poetas líricos del siglo XIII cantan el amor (die Minne) lo que tampoco hacen constantemente, hablan del dulce mes de mayo, del canto del ruiseñor, del rocío que brilla en las flores del bosquecillo; pero siempre con ocasion de los sentimientos que parecen reflejarse en estas imágenes. Si quiere espresar impresiones melancóli-

cas, el poeta nos hace pensar en las hojas que se marchitan, en las aves que enmudecen, en el sembrado oculto por la nieve. Los mismos recuerdos se repiten incesantemente, si bien espresados, preciso es reconocerlo, con encanto y bajo formas muy variadas. Walther de Vogelweide, lo mismo que Wolfram de Eschenbach, de los cuales no tenemos por desgracia sino muy pocas poesías líricas, son dignos ambos de ser citados el uno por su mayor sensibilidad, y el otro por su profundidad, como brillantes ejemplos de la poesía caballeresca.»

«La cuestion de saber si el contacto con la Italia Meridional, ó con el Asia Menor, la Siria y la Palestina por las cruzadas, ha enriquecido la musa alemana con nuevas pinturas, debe en general ser resuelta negativamente. No se advierte que el conocimiento del Oriente haya dado otra direccion á la poesía de los Minnesinger. Los cruzados nunca se acercaron mucho á los Sarracenos, y no existieron relaciones activas ni aun entre los pueblos que combatian por la misma causa. Uno de los poetas líricos mas antiguos fué Federico de Hausen, que murió en el ejército de Barbaroja. Sus cantos recuerdan con frecuencia las cruzadas; no espresaban sin embargo mas que pensamientos religiosos, y el pesar de hallarse separado de su amada. Así es que nunca encuentra ocasion de decir una palabra acerca de la Naturaleza que le rodeaba, como tampoco los demas que tomaron parte en la cruzada, tales como Reimar el anciano, Rubin, Reidhart y Ulrico de Lichtenstein. Parece que Reimar hizo la peregrinacion de la Siria, acompañando al duque de Austria Leopoldo VI. Quéjase de que el recuerdo de su patria no le deje momento de reposo y le separe del pensamiento de Dios. Alguna vez, únicamente, habla de las datileras, y siempre á propósito de las ramas de palmera que llevaban á la espalda los peregrinos. No recuerdo tampoco que la admirable naturaleza de Italia haya escitado la fantasia de los Minnesinger, que atravesa-

ban los Alpes. Walther de Vogelweide, que habia viajado mucho, no pasó en Italia mas allá de las orillas de Pó; pero Freidank llegó hasta Roma, y no observó otra cosa mas sino que crecia la yerba en los palacios de los antiguos señores de estos lugares (55).»

La epopeya esópica, que elegia las bestias para sus héroes, no debe confundirse con el apólogo oriental; aquella nació de un contacto habitual con el mundo de los animales, sin decidido propósito de pintar exactamente sus fisonomías. Este género de fábula, apreciado de una manera superior por Jacobo Grimm en el prefacio de su edicion de *Reinhart Fuchs*, revela el placer que se sentia entonces por la Naturaleza. Las bestias, no ya encadenadas al suelo, sino dotadas de la palabra y accesibles á todas nuestras pasiones, contrastan con la vida tranquila y silenciosa de las plantas; forman un elemento siempre activo destinado á animar el paisaje. «La antigua poesía, dice Jacobo Grimm, considera la vida de la Naturaleza bajo un punto de vista puramente humano; guiada por los caprichos de su sencilla imaginacion, presta á los animales, y alguna vez tambien á las plantas, los sentimientos y las emociones de los hombres, dando un sentido ingenioso á todas las particularidades de su forma ó de su instinto. Las plantas y las flores han tomado sus nombres de los Dioses ó de los héroes que las cogian ó gustaban de ellas. Parece como que se exhala el perfume de los bosques de los viejos apólogos de Alemania (56)».

Intenciones dan de unir á estos monumentos de la poesía descriptiva entre los Germanos, los restos de la poesía céltica y ersa, que han pasado de un pueblo á otro por espacio de medio siglo, bajo el nombre de Ossian, como nubes errantes en el cielo; pero el encanto se ha roto cuando se ha reconocido incontestablemente el fraude de Macpherson, en la publicacion del testo gaélico evidentemente supuesto y

contrahecho sobre la obra inglesa. Existen en la antigua lengua ersa cantos en honor de Fingal, conocidos con el nombre de *cantos de Finnian*, que fueron recogidos y escritos despues de la introduccion del cristianismo y no se remontan quizás al siglo VIII de nuestra era; pero estas poesías populares contienen muy pocas descripciones sentimentales del género de aquellas que dan singular encanto al libro de Macpherson (57).

Hemos indicado ya que si la predisposicion á la contemplacion y á las fantasías no es estraña á las razas indo-germánicas de la Europa septentrional, sino que antes bien constituyen uno de sus rasgos distintivos, no debe atribuírsela á la influencia del clima, es decir, al ardiente deseo de los goces de la Naturaleza acrecentado por la privacion. Hemos recordado las deliciosas descripciones de la naturaleza orgánica ó de la naturaleza inanimada, que ofrecen las literaturas india y persa, desarrolladas bajo los fuegos del sol del Mediodía. Tales son el paso de la sequía á las lluvias tropicales y la aparicion de la primer nube que altera el profundo azul de un cielo puro, cuando los anhelados vientos eterios empiezan á zumbar en las largas hojas que coronan la empenachada copa de las palmeras.

Esta es la ocasion de penetrar algo mas en la literatura descriptiva de la India. «Representémonos, dice Lassen (58), á una parte de la raza ariana abandonando las regiones del Nor-oeste, su primitiva patria, y emigrando hácia la India. Debió admirar las riquezas de aquella naturaleza desconocida. La dulzura del clima, lo fértil del suelo, la liberalidad con que derramaba sus magníficos dones debieron prestar mas brillantes colores á la nueva vida de aquellos pueblos. Ademas de las preciosas cualidades propias de los Arianos, y del raro desarrollo de su entendimiento, que permite encontrar en ellos el gérmen de cuanto grande y elevado realizaron los Indios mas tarde, el aspecto del mundo

esterior les condujo desde luego á reflexionar profundamente acerca de las leyes de la Naturaleza, y sus meditaciones determinaron en ellos la tendencia contemplativa que constituye el fondo de la poesía mas antigua de los Indios. Esta impresion dominante que ejerce la Naturaleza sobre la conciencia de todo un pueblo, se manifiesta especialmente en los sentimientos religiosos y en el homenaje tributado al principio divino de la Naturaleza. La indiferencia hácia todas las cosas de la vida aumentó tambien estas disposiciones soñadoras. ¿Quiénes se hallaban mas al abrigo de toda distraccion, quiénes podian aislarse mejor en una profunda contemplacion, y reflexionar acerca de la vida del hombre en este mundo, sobre su condicion despues de la muerte, sobre la esencia de la Divinidad, que aquellos penitentes, aquellos bracmanes, que habitaban en la soledad de los bosques, cuyas antiguas escuelas son uno de los fenómenos mas característicos de la vida india, y que han ejercido una influencia considerable sobre el desarrollo intelectual de toda la nacion (59)?»

Si me es permitido valerme de algunos ejemplos para hacer comprender el vivo sentimiento de la Naturaleza que con frecuencia brilla en la poesía descriptiva de los Indios, como ya lo intenté en mis lecciones públicas, aconsejado por mi hermano y otros indianistas, empezaré por los *Vedas*, el mas antiguo y mas sagrado de todos los monumentos que atestiguan la cultura de los pueblos del Asia oriental. El principal objeto de dicho libro es la glorificacion de la Naturaleza. Los himnos de *Rigveda* contienen bellísimas descripciones de los primeros albores del dia y del sol «de manos de oro.» Sin embargo, los autores de los *Vedas* rara vez se cuidan de describir el aspecto de los lugares que estasiaban á los sabios. En los poemas épicos del *Ramayana* y del *Mahabarata*, posteriores á los *Vedas* y anteriores á los *Puranas*, los cua-

dros de la Naturaleza se hallan aun ligados con la narracion, como conviene á este género de composiciones; pero al menos retratan lugares determinados y son el fruto de impresiones personales. De aquí el movimiento que las anima. El viaje de Rama que parte de Ayodhya para dirigirse á la residencia de Dschanaka, su vida en medio de los bosques vírgenes, y la existencia solitaria de los Panduidas, son trozos del género descriptivo que brillan con vivísimo colorido.

El nombre de Kalidasa se hizo célebre desde luego entre los pueblos occidentales. Este gran poeta florecia en la brillante córte de Vikramaditya, y era por consiguiente contemporáneo de Virgilio y de Horacio. Las traducciones francesa, inglesa y alemana del *Sakuntala* han justificado la estraordinaria admiracion de que ha sido objeto Kalidasa (60). La ternura de los sentimientos y la fuerza de invencion, le aseguran un lugar distinguido entre los poetas de todos los paises. Puede juzgarse del atractivo de sus descripciones por el drama encantador de *Vikrama y Urvasi*, en el cual recorre el rey todos los recodos de las selvas en busca de la ninfa Urvasi, por el poema de *las Estaciones* y por la *Nube mensajera* (Meghaduta). Kalidasa ha pintado en esta composicion con la verdad misma de la Naturaleza, los trasportes con que es saludada, tras una larga sequía, la primera nube que aparece en el cielo como nuncio de la estacion de las lluvias. Las palabras de que me he valido «la verdad de la Naturaleza,» serán mi justificacion si, al lado de la *Nube mensajera*, me atrevo á recordar una descripcion del mismo fenómeno hecha por mí en la América del Sud antes que conociera la *Meghaduta* de Kalidasa por la traduccion de Chézy (61). Los síntomas misteriosos que se producen en la atmósfera, la exhalacion de los vapores, la forma de las nubes, sus resplandores eléctricos que surcan el aire, todos estos presagios son los mismos

en las zonas tropicales de ambos continentes. El arte, cuya mision es la de fundir las realidades en una imágen armoniosa, no pierde ninguno de sus atractivos porque el espíritu observador y analítico de los siglos posteriores haya confirmado afortunadamente el testimonio de un poeta antiguo que se abandonaba irresistiblemente á la contemplacion de la Naturaleza.

De los Arianos orientales, es decir, de la familia indo-bramánica, maravillosamente predispuesta por su organizacion al goce de las bellezas pintorescas de la Naturaleza (62), pasemos á los Arianos del Occidente, á los Persas, que reunidos en otro tiempo á los pueblos de la misma raza en la region situada al norte de la Persia y de la India, se separaron mas tarde, y adoradores espiritualistas de la Naturaleza, conciliaron este culto con la concepcion maniquéa de Ariman y de Ormuzd. Lo que llamamos literatura persa no se remonta mas allá de la época de los Sasanidas. Los monumentos mas antiguos de la poesía de los Persas han desaparecido. Unicamente despues de la conquista de los Arabes, cuando se renovó la faz del país, refloreció una literatura nacional bajo las dinastías de los Samanidas, de los Gaznevidas y de los Seldjucidas. El desarrollo de la poesía desde Firdusi hasta Hafiz y Dschami duró apenas cuatrocientos á quinientos años, y casi no se prolongó mas que hasta la espedicion de Vasco de Gama. Al buscar la huella del sentimiento de la Naturaleza entre los Indios y los Persas, no hay que olvidar que las civilizaciones respectivas de estos dos pueblos han estado separadas doblemente por el espacio y por el tiempo. La literatura persa pertenece á la edad media; la gran literatura india pertenece propiamente á la antigüedad. La Naturaleza no ofrece sobre la meseta del Iran los robustos árboles y la variedad de formas y de colores, que presenta á nuestros encantados ojos el suelo del Indostan. La cadena del

Vindhya, que por largo tiempo ha determinado el límite del Aria Oriental, está comprendida aun en la zona de los trópicos, en tanto que toda la Persia está situada mas allá del trópico de Cáncer, y aun parte de la poesía persa tuvo su orígen en la region septentrional de Balkh y de Fergana. Los cuatro Paraisos (63) celebrados por los poetas persas eran el valle de Sogd, cerca de Samarcanda; el de Maschanud, junto á Hamadan; de Scha-abi-Bowan, no lejos de Kal'eh-Sofid en la provincia de Fars, y la llanura de Damasco, llamada Gute. Los reinos de Iran y de Turan están desprovistos de bosques; no hay por consiguiente sitio para aquella vida solitaria de las selvas que tan profundamente habia escitado la imaginacion de los poetas indios. Jardines regados por saltadoras aguas, cuajados de botones de rosas y de árboles frutales, no pueden reemplazar la imponente y salvaje naturaleza del Indostan. Segun esto no debe sorprendernos el que la poesía descriptiva de los Persas no tenga la misma sávia, y sea con frecuencia artificial y fria. Si, en opinion de los indígenas, lo que llamamos ingenio y agudeza son las cualidades mas preciosas, se comprende que no hay otra cosa digna de admiracion entre los poetas de aquel pais que el mérito de una invencion fácil, y la infinidad de formas con que saben reproducir un mismo pensamiento (64). Los sentimientos íntimos y profundos les son completamente estraños.

La descripcion del paisaje rara vez interrumpe la narracion en la epopeya nacional ó *Libro de los Héroes* de Firdusi. El elogio de las costas de Mazenderan, puesto en boca de un poeta viajero, me parece estremadamente gracioso, y que representa con verdad la dulzura del clima y la fuerza de la vegetacion. Este elogio arrastra al rey Kei-Kawus á una espedicion hácia el mar Caspio y á una nueva conquista (65). Las poesías á la primavera, de En-

weri, de Dschelaleddin, que pasa por el poeta místico mas notable del Oriente, de Adhad y de Feisi, semi-persa y semi-indio, tienen todas viva frescura, si bien el placer que causan se vé turbado con frecuencia por el deseo pueril de rebuscar comparaciones demasiado ingeniosas (66). Sadi en su novela *Costan* y *Gulistan* (El Jardin de los frutos y de las rosas), y Hafiz, cuya filosofía práctica se ha comparado á la de Horacio, señalan, valiéndonos de las espresiones de José de Hammer, la época de la enseñanza moral el primero, y el segundo, el mas elevado vuelo de la poesía lírica. Por desgracia la hinchazon y el rebuscamiento oscurecen á menudo en estos escritores las descripciones de la Naturaleza (67). El objeto favorito de la poesía persa, que es el amor del ruiseñor y de la rosa, reaparece de una manera fatigosa, y el íntimo sentimiento de la Naturaleza, espira en Oriente con los refinamientos convencionales del *lenguaje de las flores*.

Si descendiendo de la meseta del Iran nos dirigimos hácia el Norte atravesando el reino de Turan (en lengua Zend, *Tûirja*) (68) hasta la cadena del Ural, que separa la Europa del Asia, llegamos á los lugares que sirvieron de cuna á la raza finlandesa; porque los Finlandeses salieron en otro tiempo de la region de los montes Urales, como las hordas turcas del Altai. Entre estas razas finlandesas establecidas á gran distancia hácia el Occidente en las bajas llanuras del continente europeo, existian cantos que el doctor Elías Lœnnrot ha recogido en gran número de boca de los Carelianos y de los campesinos de Olonetz. «Reina en estos cantos, dice Jacobo Grimm (69), un puro sentimiento de la Naturaleza que casi no se encuentra sino en los poemas indios.» Una antigua epopeya, compuesta de cerca de doce mil versos, trata de la lucha de los Finlandeses y de los Lapones, y de

las aventuras de un héroe divino llamado Vaino; contiene descripciones de la vida rústica en Finlandia, estremadamente graciosas, especialmente en el pasaje en que la mujer del forjador Ilmarineno envia sus rebaños á los bosques y pronuncia algunas palabras para protegerlos contra los ataques de las bestias feroces. Pocas razas existen cuyas subdivisiones, á pesar de la comunidad del lenguaje, presenten oposiciones mas señaladas bajo el respecto de la cultura intelectual y de la direccion dada á los sentimientos. Estas oposiciones provienen por una parte de los tristes efectos de la servidumbre; por otra, de la barbárie de la vida guerrera; y por último, de los perseverantes esfuerzos hechos para conquistar la libertad política. Tales han sido, con efecto, los diversos modos de existir de los campesinos, hoy tan pacíficos, entre los cuales se ha recogido el *Kalewala;* de los Hunos, que han trastornado el mundo, confundidos largo tiempo con los Mogoles; y finalmente, de un pueblo noble y grande, de los Magyares.

Para acabar de considerar lo que en el sentimiento de la Naturaleza y en la manifestacion de este sentimiento puede provenir de la diferencia de las razas, de la conformacion del suelo, de la constitucion política y de las creencias religiosas, réstanos arrojar una mirada á esos pueblos del Asia que mas contrastan con las razas arianas é indo-germánicas de los Indios y los Persas. Las naciones semíticas ó arameas nos ofrecen en los monumentos mas respetables y mas antiguos de su poesía, con una inspiracion poderosa y una brillante imaginacion, el testimonio de un sentimiento profundo de la Naturaleza; sentimiento espresado con grandeza y esplendor en las leyendas pastoriles, en los himnos sagrados, y en aquellos cantos líricos que hace resonar en tiempo de David la escuela de los videntes y de los profetas, cuya

sublime inspiracion, casi estraña al pasado, se torna llena de presentimientos hácia lo porvenir.

La poesía hebrea, aparte de su elevacion y profundidad, ofrece á las naciones del Occidente el singular atractivo de hallarse íntimamente ligada con recuerdos consagrados por tres grandes religiones: la religion mosáica, la cristiana y la mahometana. No son los pueblos de Europa los únicos cuya imaginacion se siente atraida por los recuerdos de los Santos Lugares; pues las misiones, favorecidas por el espíritu comercial y conquistador de los pueblos navegantes, han llevado los nombres geográficos y las descripciones del Oriente, tal y como nos los ha conservado el Antiguo Testamento, hasta el fondo de los bosques del Nuevo Mundo y á las islas del mar del Sud.

Uno de los caractéres distintivos de la poesía de la Naturaleza entre los hebreos, es que, reflejo del monoteismo, abraza siempre al mundo en imponente unidad, comprendiendo á la vez el globo terrestre y los luminosos espacios del cielo. Rara vez se detiene en los fenómenos aislados, y se complace en contemplar las masas. La Naturaleza no está representada en ella como poseyendo existencia aparte y merecedora de homenajes en virtud de su propia belleza, sino que siempre se aparece á los poetas hebreos en la relacion con el poder espiritual que la gobierna desde lo alto. La Naturaleza es para ellos una obra creada y ordenada, la espresion viviente de un Dios por todas partes presente en las maravillas del mundo sensible. Así, que á juzgar únicamente por su objeto, la poesía lírica de los hebreos debia ser imponente y magestuosa; pero cuando trata de la condicion terrestre de la humanidad, es ademas sombria y melancólica. Es muy notable tambien que esta poesía, á pesar de su grandeza y aun en medio del encanto de la música, jamás cae en las desmesuradas proporciones de la poesía india. Consagrada á la pura contemplacion de la divini-

dad, figurada en su lenguaje, pero clara y sencilla en sus pensamientos, se complace en volver sobre las mismas comparaciones con una regularidad casi rítmica.

Los libros del Antiguo Testamento, considerados como obras de literatura descriptiva, reflejan fielmente la naturaleza del país en donde vivian los Hebreos, representando las alternativas de desiertos, llanuras fértiles y bosques sombríos que ofrece el suelo de la Palestina, é indicando todos los cambios de temperatura por el órden en que se verifican, las costumbres de los pueblos pastores y su apartamiento hereditario de la agricultura. Las narraciones épicas ó históricas son de una estremada sencillez y quizás mas desnudas de adorno que las de Herodoto. Merced á la uniformidad que se ha conservado en las costumbres y en los hábitos de la vida nómada, los viajeros modernos han podido confirmar la verdad de aquellos cuadros. La poesía lírica está mas adornada y desarrolla la vida de la Naturaleza en toda su plenitud. Puede decirse que el salmo 103 es por sí solo un bosquejo del mundo. «El Señor, revestido de luz, ha estendido el cielo como una alfombra y ha fundado la tierra sobre su propia solidez, de suerte que no vacilase en toda la duracion de los siglos. Corren las aguas de lo alto de las montañas á las cañadas hasta los parajes que les han sido asignados á fin de que nunca traspasen los límites prescritos, si bien apaguen la sed de todos los animales de los campos. Las aves del cielo cantan entre el follaje. Los árboles del Eterno, los cedros que Dios mismo ha plantado, levántanse llenos de sávia; los pájaros forman allí su nido, y el azor construye su habitacion sobre los abetos.» En el mismo salmo está descrito el mar «donde se agita la vida de innumerables séres. Por él surcan las naves, y en él se mueven los mónstruos que tú, oh Dios, has creado para que libremente sesolacen.» La siembra de los campos, el cultivo de la viña, que alegra el corazon del hombre, y el

del olivo, tienen tambien su lugar en este cuadro de la Naturaleza que completan los cuerpos celestes. «El Señor ha creado la luna para medir el tiempo, y el sol conoce el término de su carrera. Viene la noche, se esparcen los animales sobre la tierra, los leoncillos rugen cerca de su presa y piden su alimento á Dios. Aparece el sol, reúnense y se refugian en sus cavernas los animales, y en tanto el hombre se entrega á su trabajo, y sigue su tarea hasta la tarde.» Es sorprendente, que en poema lírico de tan cortas dimensiones, se describan á grandes rasgos el Universo entero, el cielo y la tierra. A la vida confusa de los elementos se opone la existencia tranquila y laboriosa del hombre desde el amanecer hasta el momento en que la tarde pone término á sus trabajos. Este contraste, estas miras generales sobre la accion recíproca de los fenómenos, esta vuelta al poder invisible y presente que puede rejuvenecer la tierra ó reducirla á polvo, todo está impregnado de un carácter sublime, mas propio, menester es decirlo, para causar admiracion que para conmover.

Los salmos ofrecen con frecuencia consideraciones semejantes acerca del mundo (70); pero en ninguna parte de una manera mas completa que en el capítulo XXXVII del libro de *Job*, antiquísimo seguramente, aun cuando no anterior á Moisés. Nótase que los accidentes meteorológicos que se producen en la region de las nubes, los vapores que se condensan ó se disipan segun la direccion de los vientos, los caprichosos juegos de la luz, la formacion del granizo y del trueno, habian sido observados antes de ser descritos. Muchas otras cuestiones se han planteado tambien en aquel libro, que la física moderna puede, indudablemente, reducir á fórmulas mas científicas; pero sin que todavía hayan encontrado para ellas solucion satisfactoria. Repútase generalmente el libro de Job como la obra mas acabada de la poesía hebrea; en él se advierte el encanto pinto-

resco en la descripcion de cada fenómeno, y el arte á la par en la composicion didáctica del conjunto. En todos los pueblos que poseen una version del libro de Job, estos cuadros de la naturaleza oriental han producido impresion profunda. «El Señor camina sobre las crestas del mar, sobre las olas que la tempestad levanta. La aurora abraza los contornos de la tierra y dá diferentes formas á las nubes, como la mano del hombre amasa la dócil arcilla». Hállanse tambien descritas en el libro de Job las costumbres de los animales, del asno montaraz y del caballo, del búfalo, del hipopótamo y del cocodrilo, del águila y del avestruz. Vemos allí, «cuando soplan los vientos devoradores del Sud, el aire puro que se estiende como metal fundido por los perturbados desiertos (71).» Allí donde la Naturaleza es mas avara de sus dones, aguza los sentidos del hombre, á fin de que atento á todos los síntomas que se manifiestan en la atmósfera y en la region de las nubes, pueda prever, en medio de la soledad de los desiertos, ó sobre la inmensidad del Océano, todas las revoluciones que se preparan. La parte árida y montañosa de la Palestina se presta, sobre todo, á este género de observaciones; tampoco falta variedad á la poesía de los Hebreos. Mientras que desde Josué hasta Samuel respira esta el ardor de los combates, el librito de Ruth la espigadora ofrece un cuadro de la mas ingénua sencillez y de indefinible encanto. Gœthe llamaba á este libro, en la época de su entusiasmo por el Oriente, el poema más delicioso que nos ha trasmitido la musa de la epopeya y del idilio (72).

En tiempos mas próximos de los nuestros, los primeros monumentos de la literatura de los Arabes conservaban todavía un débil reflejo de aquella gran manera de contemplar la Naturaleza, que fué en una época tan atrasada, rasgo distintivo de la raza semítica. Recordaré á este propósito la pintoresca descripcion de la vida de los Bedui-

nos en el desierto por el gramático Asmai, que ha unido este cuadro al nombre célebre de Antar formando una gran obra con otras leyendas caballerescas, anteriores al mahometismo. El héroe de esta novela romántica es el mismo Antar, de la tribu de Abs, hijo del jefe Scheddad y de una esclava negra; sus versos (*Moallakât*) pertenecen al número de los poemas laureados y puestos en la Kaaba. El sábio traductor inglés Terrick Hamilton, ha llamado la atencion sobre los acentos bíblicos, que resuenan como un eco en los versos de Antar (73). Asmai hace viajar al hijo del desierto á Constantinopla; hallando en esto ocasion de oponer de una manera pintoresca la civilizacion griega á la rudeza de la vida nómada. Que la descripcion del suelo ocupe, por otra parte, poco lugar en las poesías mas antiguas de los Arabes, no debe admirarnos, teniendo en cuenta que, segun ha hecho notar Freitag, orientalista de Bona muy versado en aquella literatura, el objeto principal de los poetas árabes es la narracion de los hechos de armas, el elogio de la hospitalidad y de la fidelidad en el amor, y que además, casi ninguno de ellos era originario de la Arabia Feliz. Menester eran muy particulares y muy raras disposiciones de ánimo para que aquella triste uniformidad de pastos y de desiertos arenosos pudiera inspirar el sentimiento de la Naturaleza.

En las regiones desprovistas del ornamento de los bosques, los fenómenos atmosféricos, la tormenta, la tempestad, la lluvia tras una larga sequía, se apoderan por lo mismo con mucha mayor fuerza de la imaginacion. Buscando entre los poetas árabes descripciones animadas de estas escenas de la Naturaleza, debo especialmente recordar las llanuras fecundadas por la lluvia é invadidas por nubes de insectos zumbadores, en el *Moallakat* de Antar (74), el fiel y magnífico cuadro de la tormenta, por Amru'l Kais, y otro en el sétimo libro de la coleccion designada con el

nombre de *Hamasa* (75), y, por último, en el *Nabegha Dhobyani* (76), la riada del Eufrates arrastrando islotes de cañas y árboles descuajados. El libro octavo del *Hamasa*, intitulado *Viaje y somnolencia*, debia naturalmente escitar mi curiosidad de viajero. Bien pronto reconocí que la somnolencia no se prolonga mas allá del primer fragmento, siendo tanto mas escusable, cuanto que el autor la esplica por un viaje hecho sobre un camello y durante la noche (77).

Hasta aquí he procurado esponer, en parte al menos, de qué manera el mundo esterior, es decir el aspecto de la Naturaleza animada é inanimada, ha podido obrar diversamente sobre el pensamiento y la imaginacion, en diferentes épocas, y entre razas distintas. He estractado de la historia literaria ejemplos en que el sentimiento de la Naturaleza se manifiesta del modo mas perceptible. No era pertinente aquí, como tampoco en el resto de mi obra sobre el Cosmos, hacer una completa esposicion, sino presentar únicamente consideraciones generales escogiendo aquellos rasgos mas propios para pintar el carácter particular de los pueblos y de los siglos. He seguido á los Griegos y los Romanos hasta el momento mismo en que se agotan los sentimientos que han dado eterno lustre á las obras de que se compone la antigüedad clásica entre las naciones occidentales. He buscado en los escritos de los Padres de la Iglesia cristiana la espresion conmovedera de aquel amor á la Naturaleza que engendró la vida contemplativa de los anacoretas en la calma de la soledad. Al considerar á los pueblos indo-germánicos (doy aquí á esta denominacion su sentido menos general) me he remontado de las poesías alemanas de la edad media á las de los antiguos habitantes del Aria Oriental, los Indios, y de los menos favorecidos del Aria Occidental que poblaban antes el Iran. Despues de echar una ojeada á los cantos célticos ó gaélicos y á una epopeya

finlandesa nuevamente descubierta, he pasado á una rama de la raza semítica ó aramea, y he mostrado á la Naturaleza desplegando sus riquezas en los cantos sublimes de los Hebreos y en las poesías de los Arabes. De este modo ha podido verse el reflejo del mundo esterior sobre la imaginacion de los pueblos estendidos por el Norte y por el Sud-este de Europa, por el Asia Menor, por las mesetas de la Persia y por las regiones tropicales de la India. Para abarcar toda la Naturaleza, he creido ser necesario contemplarla bajo dos aspectos, y despues de haber observado los fenómenos en su realidad objetiva, mostrarlos reflejándose en los sentimientos de la humanidad.

Luego que hubieron desaparecido las dominaciones aramea, griega y romana, pudiera decir, despues que hubo espirado el antiguo mundo, el sublime Creador de un mundo nuevo, Dante Alighieri, revela de vez en cuando una profunda inteligencia de la vida de la tierra, apartándose entonces de sus pasiones y resentimientos místicos que pueblan de fantasmas el vasto círculo de sus ideas. La época de su vida sigue inmediatamente á aquella en que deja de oirse la voz de los Minnesinger de la Suabia. Dante junta de una manera inimitable en el primer libro del *Purgatorio*, los vapores de la mañana y la trémula luz del mar que aparece en lontananza dulcemente agitada (il tremolar dellamarina) (78). En el canto 5.° presenta las nubes que se rompen y las olas que se hinchan en el momento en que el Arno arrastra el cadáver de Buonconte de Montefeltro despues de la batalla de Campaldino (79). Al entrar en los espesos bosques del paraiso terrenal, recuerda el poeta el pinar que hay junto á Ravena (la pineta in sul lito di Chiassi), en el cual resuena el canto matinal de las aves sobre la copa de los árboles (80). Esta imágen natural contrasta con el rio de luz que corre por el paraiso terrenal, «rio del cual saltan chispas que van á dar en

las flores de la ribera, y enseguida, como embriagadas por los perfumes, se sumerjen en el abismo, mientras aparecen nuevas chispas (81).» Podria creerse que esta ficcion es un recuerdo del raro y singular espectáculo que ofrece la fosforescencia del Océáno, cuando del choque de sus nubes se desprenden puntos luminosos que se elevan sobre la superficie de las aguas, y forman de toda la llanura líquida un mar de movibles estrellas. La estremada concision de estilo aumenta aun en la *Divina comedia*, la profundidad y gravedad de la impresion.

Para permanecer algun tiempo mas en el suelo de Italia, si bien dejando á un lado el frio género pastoril, podemos pasar de los poemas del Dante á los sonetos elegíacos en que Petrarca describe el efecto que produjo en él, despues de la muerte de Laura, el gracioso valle de Vaucluse, á las poesías mas cortas de Bojardo, amigo de Hércules de Este, y á las estancias que compuso mas tarde Victoria Colonna (82).

En el renacimiento de la literatura clásica, cuando volvió á florecer esta en todos los pueblos, merced á las nuevas relaciones que se establecieron con la Grecia, á pesar de su rebajamiento político, el cardenal Bembo, ilustrado protector de las artes, amigo y consejero de Rafael, es el primero entre los prosistas que nos ha dejado atractivas descripciones de la Naturaleza. Su diálogo del Etna ofrece un cuadro animado de la distribucion geográfica de las plantas en la pendiente de la montaña, desde las fértiles llanuras de la Sicilia hasta las nieves que coronan los bordes del cráter. En la *Historiæ Venetæ*, obra acabada en mas avanzada edad, el clima y la vegetacion del nuevo continente están caracterizados de una manera todavía mas pintoresca.

En el momento en que el mundo se encontraba súbitamente engrandecido, todo se reunia para llenar el espíritu

de magníficas imágenes, y darle una conciencia mas alta de las fuerzas humanas. Cuando la espedicion de Alejandro, los Macedonios trajeron de los sombríos valles del Indostan y de los montes Paropamisos, impresiones que se encuentran aun vivas muchos siglos despues en las obras de los grandes escritores. El descubrimiento de América renovó el efecto producido por la conquista macedónica, y ejerció mas influencia aun que las cruzadas sobre los pueblos occidentales. Por primera vez el mundo tropical ofrecia reunidos á las miradas de los europeos, la magnificencia de sus fecundas llanuras, todas las variedades de la vida orgánica escalonadas en la pendiente de las cordilleras, y el aspecto de los climas del Norte que parecen reflejarse en las mesetas de Méjico, de la Nueva Granada y de Quito. El prestigio de la imaginacion, sin la cual no puede haber obra humana verdaderamente grande, da singular atractivo á las descripciones de Colon y de Vespucio. Vespucio al pintar las costas del Brasil, da pruebas de un conocimiento exacto de los poetas antiguos y modernos. Las descripciones de Colon, cuando traza el dulce cielo de Paria y el vasto rio del Orinoco, que debe tener su nacimiento á lo que él cree, en el Paraiso, sin que por esto cambie el sitio de esta mansion, están impregnadas de un sentimiento grave y religioso. A medida que adelantó en edad, y que hubo menester luchar contra persecuciones injustas, esta predisposicion degenera en él en melancolía y quimérica exaltacion.

En las épocas heróicas de su historia, no se dejaron guiar los Portugueses y Castellanos únicamente por la sed del oro, como se ha supuesto interpretando mal el espíritu de aquellos tiempos. Todo el mundo se sentia arrastrado hácia los azares de las espediciones lejanas. Los nombres de Haiti, de Cubagua y de Darien, habian seducido las imaginaciones á los comienzos del siglo XVI, como suce-

dió despues de los viajes de Anson y de Cook, con los nombres de Tinian y Otahiti. El deseo de visitar apartados paises bastó para arrastrar á la juventud de la Península española, de Flandes, de Milan y del Sud de Alemania, hácia la cadena de los Andes y las llanuras abrasadoras de Uraba y de Coro, bajo la enseña victoriosa de Cárlos V. Mas tarde, cuando las costumbres se dulcificaron y todas las partes del mundo se abrieron á la vez, aquella inquieta curiosidad se entretuvo por otras causas, tomando una nueva direccion. Encendiéronse los ánimos con apasionado amor por la Naturaleza, dando el ejemplo primero los pueblos del Norte; eleváronse las miras á medida que se ensanchaba el círculo de la observacion científica; y la tendencia sentimental y poética que existia ya en el fondo de los corazones tomó una forma mas determinada hácia fines del siglo XV, dando nacimiento á obras literarias desconocidas de los tiempos anteriores.

Si llevamos otra vez nuestras miradas á la época de los grandes descubrimientos que han preparado el nuevo trabajo de los espíritus, las descripciones de la Naturaleza que se nos presentan primeramente, son las que el mismo Colon nos ha legado. Hace muy poco tiempo que conocemos su *Diario* marítimo, sus cartas al tesorero Sanchez, á Juana de la Torre, nodriza del infante don Juan, y á la reina Isabel. Ya he procurado demostrar en la obra titulada *Examen critique de l'histoire de la géographie au XV^e et au XVI^e siècle* (83), el profundo sentimiento de la Naturaleza que animaba al gran navegante, la nobleza y alta sencillez de espresion con que describia la vida de la tierra y el cielo desconocido hasta entonces, que descubria su mirada (viaje nuevo al nuevo cielo i mundo que fasta entonces estaba en oculto); solamente pueden apreciar tales pinturas aquellos que comprendan toda la energía de la antigua lengua española.

La fisonomía característica de las plantas; la impenetrable espesura de los bosques, «en los cuales puede apenas distinguirse qué flores y qué hojas pertenecen á cada tronco;» la feraz abundancia de las plantas que cubren las riberas pantanosas, los rojos flamencos que, ocupados en pescar desde por la mañana, animan la embocadura de los rios, llamaban alternativamente la atencion del viejo marino al costear la isla de Cuba, entre las pequeñas islas Lucayas y los Jardinillos, que yo mismo he visitado. Cada nuevo pais que descubre le parece mas bello que el que ha descrito anteriormente, y duélese de no encontrar palabras con que espresar las dulces sensaciones que esperimenta.

Completamente estraño á la botánica, si bien habíase estendido ya por Europa el conocimiento superficial de los vegetales, merced á la influencia de los médicos árabes y judíos, el mero sentimiento de la Naturaleza le lleva á observar atentamente todo lo que ofrece un aspecto desconocido. En Cuba distingue siete ú ocho especies de palmeras mas bellas y mas altas que la que produce los dátiles (variedades de palmas superiores á las nuestras en su belleza y altura). Comunica á su inteligente amigo Anguiera que se ha maravillado de ver en una misma llanura palmeras y pinos (palmeta et pineta) agrupados y entremezclados. Examina los vegetales con mirada tan penetrante, que desde luego observa en las montañas de Cibao pinos que, en vez de los frutos ordinarios, producen bayas semejantes á las aceitunas del *Axarafe* de Sevilla. Así Colon, como ya he dicho antes (84), distinguió á la primera ojeada el género *Podocarpus* en la familia de las abetinadas.

«El atractivo de este nuevo pais, dice el gran navegante, es muy superior al de la campiña de Córdoba, con tanta diferencia como tiene el dia de la noche... Estaban todos los árboles verdes y llenos de frutos, y las yerbas todas floridas y muy altas... Los aires eran como en abril en

Castilla; cantaba el ruiseñor y otros pajaritos como en el dicho mes en España, que dicen que era la mayor dulzura del mundo. Las noches cantaban algunos pajaritos suavemente: los grillos y ranas se oian muchas... Un dia llegué á una bahia profunda y cerrada por todas partes, en la cual vi lo que jamás hasta entonces humanos ojos habian visto, y fué un singularísimo puerto y unas tierras hermosas á maravilla, así como una vega montuosa dentro en estas montañas... donde hay pinos y palmas y otros árboles de diversas formas todos cubiertos de flores; y salen por ella muchas riberas de aguas que descienden de estas montañas. Andando por ella, fué cosa maravillosa de ver las arboledas y frescura, y el agua clarísima, y las aves y amenidad, que me parecia que no quisiera salir de allí; y que para hacer relacion á los reyes de las cosas que via no bastáran mil lenguas á referillo, ni la mano para lo escribir, que me parecia questaba encantado (85).»

Vemos aquí, por el Diario de un hombre falto de toda cultura literaria, cuánto poder ejercen sobre un alma sensible las bellezas características de la Naturaleza: la emocion ennoblece el lenguaje. Los escritos del Almirante, especialmente los que compuso á la edad de sesenta y siete años al realizar su cuarto viaje y contar su maravillosa vision en la costa de Veragua (86), son, no mas castizos, pero sí mas arrebatadores que la novela pastoral de Bocacio, las dos *Arcadias* de Sannasar y de Sidney, el *Salicio* y *Nemoroso* de Garcilaso, ó la *Diana* de Jorge de Montemayor. Desgraciadamente el género elegiaco y bucólico reinó durante largo tiempo en las literaturas italiana y española. Preciso era el interés admirable que supo dar Cervantes á las aventuras del héroe de la Mancha para hacer olvidar su *Galatea*. La novela pastoral, aunque se la haya pretendido rehabilitar por la perfeccion del lenguaje y la delicadeza de los sentimientos, está condenada por su

misma naturaleza á ser fria y lánguida, como las sutilezas alegóricas tan estimadas por los poetas de la edad media. Para que una descripcion respire verdad, es necesario que verse sobre objetos determinados; por esto se ha creido reconocer en las mas bellas estancias descriptivas de la *Jerusalen libertada*, los vestigios de la impresion producida en el poeta por la naturaleza pintoresca que le rodeaba, y un recuerdo del gracioso valle de Sorrento (87).

Este carácter de verdad que nace de la observacion inmediata y personal, brilla en su mas alto grado en la gran epopeya nacional de los Portugueses. Siéntese flotar como el perfume de las flores de la India al través de aquel poema escrito bajo el cielo de los trópicos en la gruta de Macao y en las islas Moluscas. Sin detenerme á discutir una opinion aventurada de Fr. Schlegel que considera las *Lusiadas* de Camöens superiores con mucho al poema de Ariosto en cuanto al brillo y riqueza de la imaginacion (88), puedo afirmar al menos, como observador de la Naturaleza, que en las partes descriptivas de las *Lusiadus* jamás han alterado en nada la verdad de los fenómenos, ni el entusiasmo del poeta, ni el encanto de sus versos, ni los dulces acentos de su melancolía. Al hacer el arte mas vivas las impresiones, ha añadido mas bien grandeza y fidelidad á las imágenes, como sucede siempre que bebe en una fuente pura. Camöens es inimitable cuando pinta el cambio perpetuo que se verifica entre el aire y el mar, las armonías que reinan en la forma de las nubes, sus trasformaciones sucesivas y los diversos estados por que pasa la superficie del Océano. Primeramente nos muestra esta superficie rizada por el ligero soplo del viento; las olas, levantadas apenas, chispean jugando con el rayo de luz que se refleja en ellas; en otra parte, los buques de Coelho y de Pablo de Gama, asalta-

dos por una espantosa tempestad, luchan contra todos los elementos desencadenados (89). Camöens es un gran pintor marítimo en el sentido propio de la palabra. Habia guerreado al pie del Atlas en el imperio de Marruecos; habia combatido en el mar Rojo y en el golfo Pérsico; habia doblado dos veces el Cabo; y durante diez y seis años, penetrado de un profundo sentimiento de la Naturaleza, habia prestado atento oido en las playas de la India y de la China, á todos los fenómenos del Océano. Describe el fuego eléctrico de San Telmo que los antigüos personificaban bajo los nombres de Cástor y Polux, y le llama «la luz viviente sagrada para los navegantes (90);» pinta la formacion sucesiva de las amenazadoras trombas, y muestra «cómo las nubes ligeras se condensan en un vapor espeso que se arrolla en espiral, y del cual desciende una columna que bebe ávidamente las aguas del mar; cómo esta nube sombría atrae á sí al pie del embudo cuando está saturado, y huyendo hácia el cielo, deja que vuelva á caer en el mar convertida en agua dulce la que le habia arrebatado la mugiente tromba (91).» En cuanto á la esplicacion de estos misterios maravillosos de la Naturaleza, cosa es que pertenece, dice el poeta, cuyas palabras parecen todavia la crítica del tiempo presente, á los escritores de profesion que, orgullosos de su entendiniento y de su ciencia, manifiestan tanto desdén á las narraciones recogidas de boca de los navegantes sin otro guia que la esperiencia.

No se muestra Camöens gran pintor únicamente en la descripcion de los fenómenos aislados, sobresale tambien en abarcar las grandes masas de un solo golpe de vista. El canto tercero de su poema reproduce á grandes rasgos la configuracion de Europa, desde las mas frias regiones del Norte hasta el reino lusitano, y hasta el estrecho en que Hércules realizó su último trabajo (92). Por

todas partes hace alusion á las costumbres y á la civilizacion de los pueblos que habitan esta porcion del mundo tan ricamente articulada. De la Prusia, la Moscovia y los paises «bañados por las frias aguas del Rhin» (que o Rheno frio lava), pasa rápidamente á las deliciosas llanuras de la Grecia «que crea los corazones elocuentes y los nobles juegos de la imaginacion» (que creastes os peitos eloquentes, e os juizos de alta phantasia). En el canto décimo el horizonte se ensancha mas aun. Thetis conduce á Gama á una alta montaña para descubrirle los secretos de la estructura del mundo (machina do mundo) y el curso de los planetas segun el sistema de Tolomeo (93). Es vision narrada en el estilo del Dante; y como la tierra es el centro de todo lo que se mueve con ella, el poeta toma ocasion de aquí para esponer lo que se sabia de los paises recientemente descubiertos y de sus diversas producciones (94). No se limita ya, como hace en el canto tercero, á representar la Europa; se ocupa de todas las partes de la tierra, aun del pais de la Santa Cruz (Brasil), y las costas descubiertas por Magallanes, «hijo infiel de la Lusitania, que renegó de su madre.»

Al elogiar á Camöens como pintor marítimo sobre todo, he querido decir que las escenas de la naturaleza terrestre le habian atraido menos vivamente. Ya Sismondi ha indicado que nada atestigua en su poema que se haya detenido jamás á contemplar la vegetacion tropical y sus formas características: no nombra sino los aromas y las producciones de que el comercio sacaba partido. El episodio de la isla encantada ofrece, en verdad, el mas gracioso de todos los paisajes (95); pero la decoracion se compone, cual conviene á una *isla de Venus*, de mirtos, cidra-limoneros, granados y limoneros de olor, arbustos todos propios del clima de la Europa meridional. Cristóbal Colon, el mayor de los navegantes de su tiempo, sabe

gozar mejor de los bosques que las costas limitan, y presta mas atencion á la fisonomía de las plantas. Pero Colon escribe un diario de viaje y traza en él las vivas impresiones de cada dia, mientras que la epopeya de Camöens celebra las hazañas de los portugueses. El poeta, habituado á los sonidos armoniosos, no intentó siquiera tomar de la lengua de los indígenas nombres bárbaros para introducir las plantas exóticas en la descripcion de un paisaje que no era, despues de todo, sino el fondo del cuadro delante del cual se agitaban sus personajes.

Háse comparado frecuentemente la figura caballersca de Camöens, con lafigura no menos romántica del guerrero español Alonso de Ercilla, que sirvió bajo el reinado de Cárlos V. en el Perú y Chile, y en esas lejanas latitudes cantó las acciones en que él habia tomado una parte gloriosa; pero nada hace suponer en toda la epopeya de la *Araucana* que el poeta hubiese observado de cerca la Naturaleza. Los volcanes cubiertos de perpetua nieve, los valles abrasadores á pesar de la sombra de los bosques, los brazos de mar que penetran á lo lejos en las tierras, no le han inspirado casi nada que pueda constituir una imágen. El elogio escesivo que Cervantes hace de Ercilla, cuando pasa revista graciosamente á la biblioteca de Don Quijote, casi no puede esplicarse sino por la ardiente rivalidad que existia entonces entre la poesía española y la poesía italiana; y quizás sea este juicio el que ha engañado á Voltaire como á otros muchos críticos modernos. La *Araucana* es indudablemente un libro en que se respira un noble sentimiento nacional; las costumbres de una tribu salvaje que combate por la libertad estan en él descritas calurosamente; pero la diccion es lánguida, recargada de nombres propios y sin rasgo alguno de entusiasmo poético (96).

Este entusiasmo brilla en cambio en muchas estrofas del *Romancero caballeresco* (97), en las poesías religiosas y

melancólicas de Fray Luis de Leon, y en particular en la composicion que lleva por título *Noche serena*, cuando canta los eternos resplandores del cielo (resplandores eternales) (98), y por último en las grandes creaciones de Calderon. «En la época mas floreciente de la comedia española,» dice mi noble amigo Luis Tieck, crítico profundo muy versado en el conocimiento general de la literatura dramática, «hállanse con frecuencia, en Calderon y sus contemporáneos, descripciones deslumbradoras del mar, de las montañas, de los jardines, y de los valles cubiertos de bosques, compuestas en el metro de los romances y de las *canzone*; pero casi siempre están sembrados estos cuadros de rasgos alegóricos y cargados de colores artificiales que nos impiden respirar el aire libre, ver las montañas y sentir la frescura de los valles. Sus versos armoniosos y sonoros nos ponen á la vista una descripcion ingeniosa que se repite uniformemente con algun matiz de mas ó menos, pero no la Naturaleza misma. En la comedia de Calderon titulada *La vida es sueño*, el príncipe Segismundo deplora su cautiverio, y le opone por medio de graciosos contrastes á la libertad de que goza toda la naturaleza orgánica. Pinta las costumbres de las aves, «que dirigen el vuelo rápido á través de los vastos espacios celestes;» los peces, «que apenas salidos de la freza y desligados del limo, buscan ya el mar cuya inmensidad parece insuficiente á sus aventuradas correrias. Ni aun el arroyo cuyas sinuosas revueltas serpentean á través de las flores, deja de encontrar en las llanuras fácil camino; y yó, esclama Segismundo desolado, yo en quien la vida es mas activa, y el espíritu mas independiente, no puedo tener la misma libertad.» De esta manera y aun apelando con frecuencia en su ayuda á las antítesis, á las comparaciones sútiles y á todos los refinamientos de la escuela de Góngora, se dirige Don Fernando al rey de Fez, en la comedia del

Príncipe constante (99). Citamos estos ejemplos porque demuestran el por qué en la literatura dramática, que se ocupa especialmente de los acontecimientos, de las pasiones y los carácteres, las descripciones de la naturaleza no son nunca sino un reflejo esterior de los sentimientos y de la disposicion de ánimo de los personajes. Shakspeare, arrastrado por el movimiento de la accion, no tiene nunca tiempo para detenerse á describir la Naturaleza; mas la pinta tan bien por un incidente, por un signo á través de la emocion de los héroes, que creemos tenerla á la vista y vivir en medio de ella. Asi es, que parece que respiramos en medio de los bosques al leer el *Sueño de una noche de verano*. En las últimas escenas del *Mercader de Venecia*, vemos el claro del bosque iluminado por la luna en una tibia noche, sin que se hable en ellas ni de luna ni de bosque. Hay, sin embargo, en el *Rey Lear* una verdadera descripcion de la montaña de Douvres, cuando fingiéndose loco Edgardo y conduciendo á su padre ciego, el conde de Glocester, por la llanura, le hace creer que suben por la montaña. La ojeada por medio de la cual mide desde lo alto la profundidad del abismo, es capaz de producir vértigo (100).

Si en Shakspeare la fuerza interior de los sentimientos y la noble sencillez del lenguaje dan interés tan vivo á los pocos rasgos con que representa la Naturaleza sin describirla, en Milton, las escenas descriptivas tienen mas pompa que realidad. Y así debia de ser tratándose de un poema como el *Paraiso perdido*, en el cual han sido prodigadas todas las riquezas de la imaginacion y de la poesía para figurar la naturaleza encantadora del Paraiso terrenal; pero en esta obra, como en el bellísimo poema de Thomson sobre las *Estaciones*, la vegetacion no podia ser pintada sino en sus rasgos generales y con indecisos contornos. Segun el juicio de los que mejor conocen la poesía india, Kalidasa

en un poema sobre el mismo asunto, intitulado *Ritusanhara* y anterior en mas de quince siglos al de Thomson, ha hecho una descripcion llena de vida de la poderosa naturaleza de los trópicos; en cambio no hay que buscar en él aquella gracia que Thomson manifiesta en la variedad y contraste de las estaciones, mas determinado siempre en las regiones septentrionales. El poeta inglés, con efecto, ha sacado partido felizmente del paso del fecundo otoño al invierno, y del invierno á la primavera, regeneradora de la Naturaleza. Ha pintado tambien con grande interés las diversas ocupaciones del hombre, mas reposadas ó mas activas, segun las diferentes épocas del año.

Acercándonos á los tiempos presentes, notamos que, desde la segunda mitad del siglo XVIII, la prosa descriptiva, especialmente, ha adquirido una fuerza y exactitud enteramente nuevas. Aunque el estudio de la Naturaleza aumentado por todas partes haya puesto en circulacion una masa enorme de conocimientos, la inteligente contemplacion de los fenómenos no ha sido sofocada bajo el peso material de la ciencia, en el corto número de hombres susceptibles de entusiasmo; sino que mas bien ha aumentado asimismo esa intuicion espiritual, obra de la espontaneidad poética, á medida que el objeto de la observacion ganaba en elevacion y se estendia; es decir, desde que la mirada ha penetrado mas profundamente en la estructura de las montañas, tumbas históricas de las organizaciones que pasaron, y abarcado la distribucion geográfica de los animales y de las plantas, y el parentesco de las razas humanas. Los primeros que han dado un poderoso impulso al sentimiento de la Naturaleza por el atractivo que ofrecian á la imaginacion, y que han puesto al hombre en contacto con la misma Naturaleza, inclinándole, como consecuencia inevitable á remotos viajes, son: en Francia, J. J. Rousseau, Buffon, Bernardino de Saint-Pierre, mi antiguo amigo de Cha-

teaubriand, escritor que aun vive y que cito aquí por escepcion; en las islas Británicas, el ingenioso Playfair; y, por último, en Alemania, Forster, compañero de Cook en su segundo viaje de circunnavegacion, escritor elocuente y dotado de cuantas facultades hacen apto á un hombre para popularizar la ciencia.

No es de nuestro propósito el investigar aquí cuáles son los caractéres distintivos de estos grandes ingenios; que es lo que en sus obras, por doquiera estendidas, da tanta gracia y atractivo á la pintura del paisaje, ni tampoco lo que perjudica la impresion que hubieran deseado producir. Pero permítase á un viajero que debe la mayor parte de su saber á la contemplacion inmediata del mundo, reunir aquí algunas consideraciones sueltas acerca de una rama de la literatura muy nueva aun, y en general poco cultivada. Buffon, escritor grave y elevado, abarcando á la vez el mundo planetario y el organismo animal, los fenómenos de la luz y los del magnetismo, ha ido en sus esperiencias físicas al fondo de las cosas mucho mas de lo que sospechaban sus contemporáneos. Pero cuando desde las costumbres de los animales pasa á la descripcion del paisaje, sus períodos hábilmente contrapuestos, tienen mas pompa oratoria que verdad pintoresca, y son mas á propósito para disponer al sentimiento de lo sublime que para embargar el alma por la imágen de la Naturaleza viviente y por el reflejo fiel de la realidad. Por mucho que admiren sus esfuerzos, adviértese que no abandonó nunca el centro de la Europa, y que no pudo ver por sí mismo el mundo de los trópicos, que creyó pintar. Lo que sentimos no encontrar, especialmente, en las obras de Buffon, es la relacion armoniosa entre las escenas de la Naturaleza y el sentimiento que deben engendrar. Esa analogía misteriosa que liga las emociones del alma con los fenómenos del mundo sensible, le fué enteramente desconocida.

Una mayor profundidad de sentimientos, una mayor frescura de impresiones se respira en las obras de J. J. Rousseau, de Bernardino de Saint-Pierre y Chateaubriand. Si recuerdo aquí la seductora elocuencia de Rousseau, las pintorescas descripciones de Clarens y de la Meilleraie, á orillas del lago de Ginebra, es porque en los principales escritos de este herborizador, mas cuidadoso que instruido á decir verdad, escritos que aparecieron veinte años antes que las *Epoques de la nature* de Buffon (1), el entusiasmo se desborda, lo mismo que en las inmortales poesías de Klopstock, de Schiller, Gœthe y Byron, y se manifiesta especialmente por la precision y originalidad del lenguaje. Un escritor puede, sin tener á la vista los resultados directos de la ciencia, inspirar aficion estraordinaria al estudio de la Naturaleza, por el atractivo de sus descripciones poéticas, aunque se refieran á lugares muy circunscritos y conocidos.

Ya que hemos vuelto de nuevo á los prosistas, vamos á detenernos con gusto en la creacion que ha valido á Bernardino de Saint-Pierre la mejor parte de su gloria. El libro de *Paul et Virginie*, que no tiene igual en ninguna otra literatura, es simplemente el cuadro de una isla situada en el mar de los trópicos, en donde ya cubiertas bajo un cielo clemente, ya amenazadas por la lucha de los elementos desencadenados, dos graciosas figuras se destacan de enmedio de las plantas que tapizan el suelo del bosque, como de una rica alfombra de flores. En este libro, así como en la *Chaumière Indienne* y aun en los *Études de la Nature*, oscurecidos desgraciadamente por teorías aventuradas y por graves errores de física, el aspecto del mar, las nubes que se amontonan, el viento que murmura entre las cañas de bambú, las altas palmeras que inclinan sus cabezas, están descritos con una verdad inimitable. *Paul et Virginie* ha ido conmigo á las comarcas en que se inspi-

ró Bernadino de Saint-Pierre, y durante muchos años lo he repasado con mi compañero y amigo Bompland. Perdónenseme estas reminiscencias de impresiones puramente personales. Allí, mientras que brillaba en todo su esplendor el cielo del medio dia, ó que en tiempo lluvioso á orillas del Orinoco resonaba el rayo iluminando el bosque, nos penetrábamos ambos de la admirable verdad con que está representada, en tan corto número de páginas, la poderosa naturaleza de los trópicos en todos sus rasgos originales. El mismo cuidado en los detalles, sin que se interrumpa nunca la impresion del conjunto, sin que jamás se fatigue la imaginacion del poeta, animando el asunto de que trata, caracteriza al autor de *Atala*, de *René*, de los *Mártires* y de los *Viajes á Grecia y Palestina*. En estas creaciones están reunidos y reproducidos con admirables colores todos los contrastes que puede presentar el paisaje, bajo las latitudes mas opuestas. Era necesario el sério interés que vá ligado á los recuerdos históricos, para dar á la vez tanta profundidad y calma á las impresiones que causaban al autor sus rápidas correrías por tan diferentes regiones.

En Alemania, como en España y en Italia, no se ha manifestado durante mucho tiempo el sentimiento de la Naturaleza sino bajo la forma artificial del idilio, de la novela pastoral y de la poesía didáctica. Esta senda es la que han seguido largo tiempo Pablo Flemming en su viaje á Persia, Brockes y el tierno Evaldo de Kleist, Hagedorn, Salomon Gessner y uno de los mayores naturalistas del mundo, Haller, cuyas descripciones de lugares tienen cuando menos contornos mas determinados y colores mas distintos. El falso gusto del idilio y de la elegía reinaba entonces, y esparcia sobre las composiciones poéticas una melancolía monótona. En todas aquellas producciones la feliz perfeccion del lenguaje no bastaba á disimular la insuficiencia del asunto, ni aun en el mismo Voss, dotado

sin embargo de un alto sentimiento y de un conocimiento exacto de la antigüedad. Solo pasado algun tiempo, ganó el estudio del globo en variedad y profundidad, y cuando las ciencias naturales no se limitaron ya á registrar las producciones curiosas, sino que se elevaron á mas altos horizontes y á comparaciones generales entre las diferentes regiones, pudieron aprovecharse los recursos del lenguaje para reproducir en toda su frescura el animado aspecto de las lejanas zonas.

Remontándonos á la edad media, los antiguos viajeros, tales como Juan Mandeville (1353), Hans Schiltberger de Munich (1425) y Bernardo de Breytenbach (1486), nos encantan aun por su amable sencillez, por la libertad de su lenguaje, y por la seguridad con que se presentan ante un público poco dispuesto á escuchar sus narraciones, pero que las oia con tanta mayor curiosidad y confianza, cuanto que aun no se avergonzaba de su admiracion y asombro. El interés que inspiraban entonces las narraciones de viajes, era casi de todo punto dramático. La fácil y necesaria introduccion de lo maravilloso en ellas les ha dado un color casi épico. Las costumbres de los pueblos no están espuestas en tales narraciones bajo la forma descriptiva, sino presentadas de relieve por el contacto de los viajeros con los indígenas. Los vegetales carecen aun de nombres y pasan desapercibidos, á no ser que de tiempo en tiempo se señale un fruto de sabor agradable ó de forma estraña, ó bien un árbol sorprendente por las dimensiones estraordinarias de su tronco y de sus hojas. Entre los animales píntanse con preferencia los que se acercaban mas á la forma humana, los mas dóciles ó los mas peligrosos. Los contemporáneos creian todavía en todos los peligros con que se les asustaba, y que muy pocos de entre ellos habian ido á afrontar. Lo largo de las travesías hacia que apareciesen los paises de la India (llamábase así á toda la zona de los

trópicos) como apartados á distancia incalculable. Colon no podia escribir aun fundadamente á la reina Isabel estas palabras: «La tierra no es inmensa; es mucho menor que lo que el vulgo se imagina (2).»

Bajo el punto de vista de la composicion, estas narraciones, olvidadas hoy, ofrecian muchas ventajas sobre la mayor parte de las narraciones modernas; tenian la unidad necesaria á las obras de arte, y todo se referia á una accion; todo se subordinaba á los acontecimientos del viaje. El interés nacia de la sencilla y animada relacion de las dificultades vencidas, que ordinariamente se aceptaban sin desconfianza. Los viajeros cristianos, ignorando cuanto habian hecho los Arabes antes que ellos, los judíos de España y los misioneros budistas, se vanagloriaban de haber sido los primeros en ver y describirlo todo. Independientemente de la oscuridad que ocultaba el Oriente y el centro del Asia, todas las formas, por efecto de la distancia, tomaban proporciones exageradas. Esta unidad de composicion falta especialmente á los viajes modernos emprendidos con alguna mira científica, pues el interés de los acontecimientos desaparece bajo la multiplicidad de las observaciones. Ascensiones á las montañas que no recompensan siempre el trabajo que cuestan; travesías peligrosas, viajes de descubrimientos por mares poco esplorados, y una temporada en medio de los hielos y desiertos del polo, pueden solamente ofrecer todavía alguna emocion dramática y suministrar materia para descripciones pintorescas. La soledad absoluta que rodea al navegante, el alejamiento en que está de todo socorro humano, aislan el cuadro, y por esto mismo producen en la imaginacion una impresion mas profunda.

No puede negarse, segun las consideraciones que preceden, que en los cuentos de los viajeros modernos el elemento dramático está relegado á segundo término, y que

en la mayor parte de ellos solo es un medio de ligar unas á otras, á medida que se presentan, observaciones acerca de la naturaleza del pais y de las costumbres de los habitantes. Pero es justo añadir que esta inferioridad está compensada por la abundancia de las mismas observaciones, por la grandeza de las ojeadas generales acerca del mundo, por los laudables esfuerzos intentados para restablecer la verdad de las descripciones, tomando los términos propios del idioma del pais que esplora el viajero. Al progreso de los tiempos debemos el engrandecimiento indefinido del horizonte, la abundancia siempre creciente de las emociones y de las ideas, y la eficaz influencia que ejercen recíprocamente las unas sobre las otras. Los mismos que no quieren abandonar el suelo de la patria, no se satisfacen hoy ya con saber cómo está conformada la corteza terrestre en las zonas mas apartadas, y cuál es la figura de las plantas ó de los animales que las pueblan; es necesario que creen de todo una imágen viviente, y hacerles participar en algun modo de las impresiones que el hombre recibe en cada region del mundo esterior. A la satisfaccion de esta exigencia, á proporcionar á nuestro espíritu un goce desconocido de la antigüedad, tiende el tiempo presente. El trabajo adelanta porque es la obra comun de todas las naciones civilizadas, porque la perfeccion de los medios de transporte, así marítimos como terrestres, hace mas accesible al mundo y facilita la comparacion de las diferentes partes que le componen, á despecho de las distancias que las separan.

He tratado de hacer entender en estas páginas, cómo el talento del observador, la vida que comunica al mundo sensible, y la diversidad de miras que se han producido sucesivamente en el inmenso teatro en que se desarrollan las formas creadoras y destructoras del universo, han podido contribuir á estender el gusto de la Na-

turaleza y á ensanchar las ciencias de que es objeto. El escritor que ha trillado este camino con mayor poderío y mas felizmente es, en mi juicio, mi ilustre maestro y amigo Jorge Forster. De él data la nueva era de los viajes científicos, y fué el primero que se propuso por objeto el estudio comparativo de los pueblos y de los paises. Dotado de un sentimiento esquisito hácia las bellezas naturales, conservaba siempre frescas las imágenes que en Tahiti y en otras islas, entonces mas felices, del mar del Sud, habian impreso en su pensamiento, como recientemente sedujeron á Cárlos Darwin (3). Jorge Forster describió el primero, con estilo encantador, la gradacion de los vegetales, segun la latitud ó elevacion del suelo que los produce, la variedad de los climas y los efectos de la alimentacion en las costumbres de los diferentes pueblos, teniendo en cuenta su patria originaria. Todo cuanto puede hacer mas verdadero el cuadro de una Naturaleza desconocida, mas individual y mas espresivo, está compendiado en sus obras. El gérmen de las grandes cualidades que maduró mas tarde el tiempo, se encuentra no solamente en su pintoresca relacion del segundo viaje de Cook, sino que tambien, todavía mas quizás, en sus obras diversas (4). Pero aquella vida tan noble, tan rica de emociones y siempre abierta á la esperanza, no debia ser feliz.

Si se ha aplicado con frecuencia en mala parte el término de «poesía descriptiva» á las reproducciones de la Naturaleza tan estimadas de los modernos, particularmente entre los Alemanes, los Franceses, los Ingleses y los Americanos del Norte, esta censura no puede recaer sino sobre el abuso que se ha hecho del género, creyendo de buena fe engrandecer el dominio del arte. A pesar del mérito de la versificacion y del estilo, las descripciones de los productos de la Naturaleza, á que consagró Delille el fin de su larga carrera, y que fueron tan aplaudidas, no pueden confun-

dirse con la poesía de la Naturaleza, á poco que se tomen estas palabras en un sentido elevado. Estrañas á toda inspiracion, lo han de ser por consiguiente á toda poesía: son frias y secas como todo lo que brilla con un resplandor prestado. Censúrese, pues, si se quiere, esta poesía descriptiva que tiende á aislarse y á formar un género á parte, pero no se confunda con ella el sério esfuerzo que han intentado en nuestros dias los observadores de la Naturaleza para hacer comprensibles por medio del lenguaje, es decir, por la fuerza inherente á la palabra pintoresca, los resultados de su fecunda contemplacion. ¿Por qué despreciar un medio que pone á nuestra vista la imágen animada de las remotas regiones esploradas por otros, y nos hace esperimentar una parte del goce que causa á los viajeros la contemplacion inmediata de la Naturaleza? Hay gran sentido en la espresion figurada de los Arabes: «La mejor descripcion es la que convierte en ojos los oidos (5).» Una de las debilidades de nuestra época es que viajeros é historiadores de la Naturaleza, muy recomendables por otra parte, se hayan dejado llevar al mismo tiempo en distintos paises del malhadado gusto hácia una prosa poética sin consistencia y á vanas declamaciones. Estos estravios son mas dolorosos aun cuando el narrador, falto de cultura literaria, y sobre todo desprovisto de verdadera emocion, tiene que reducirse al énfasis oratorio y á un vago sentimentalismo.

Repito aquí de intento, que pueden darse á las descripciones de la Naturaleza contornos fijos y todo el rigor de la ciencia, sin despojarlas del soplo vivificador de la imaginacion. Adivine el observador el lazo que une el mundo intelectual al mundo sensible, abarque la vida universal de la Naturaleza y su vasta unidad mas allá de los objetos que mútuamente se limitan, que esta es la fuente de la poesía. Cuanto mas elevado es el asunto tanto mas cuidado debe

ponerse en evitar el adorno esterior del lenguaje. El efecto que producen los cuadros de la Naturaleza corresponden á los elementos que los componen; todo esfuerzo y toda aplicacion de parte del que los traza no hará otra cosa que debilitar la impresion que debieran engendrar. Pero si el pintor se ha familiarizado con las grandes obras de la antigüedad, si posee con firmeza los recursos de su lengua, y sabe espresar con verdad y sencillez cuanto ha esperimentado ante las escenas de la Naturaleza, el efecto no faltará entonces. Tanto mas seguro es el éxito si no analiza sus propias disposiciones en vez de describir la naturaleza esterior, y deja á los demás toda la libertad de sus sentimientos.

Los afortunados paises de la zona equinoccial, en los cuales la intensidad de la luz y el húmedo calor del aire desarrollan con tanta rapidez y fuerza todos los gérmenes orgánicos, no son los únicos cuyas animadas descripciones han proporcionado en nuestros dias un atractivo iresistible al estudio de la Naturaleza. El encanto que penetra y anima á aquellos cuya mirada profundiza hondamente la vida orgánica, no se limita á las regiones tropicales. Cada region de la tierra ofrece el maravilloso espectáculo de organizaciones que se desarrollan segun tipos uniformes ó separados por ligeros matices. Estiéndese por todas partes el poderoso imperio de las fuerzas naturales que apaciguaron la antigua discordia de los elementos, y los obligan á unirse en las regiones tempestuosas del cielo, como se unen para formar el delicado tejido de la sustancia animada. Del mismo modo, sobre todos los puntos perdidos en el círculo inmenso de la creacion, desde el ecuador hasta la zona glacial, por donde quiera que la primavera hace brotar un boton, puede gloriarse la naturaleza de ejercer en nuestras almas un poder embriagador. Esta confianza es especialmente legítima en el suelo de Alemania. ¿Qué pueblo meridional no ha de envidiarle el gran

maestro de la poesía cuyas obras todas respiran un sentimiento de la naturaleza tan profundo, los *Sufrimientos del jóven Werther*, como los *Recuerdos de Italia*, la *Metamórfosis de las Plantas* como las *Poesías varias*? ¿Quién ha invitado con mas elocuencia á sus conciudadanos «á resolver el enigma sagrado del universo,» á renovar la alianza que en la infancia de la humanidad reunia para una obra comun á la filosofía, la física y la poesía? ¿Quién ha atraido mas poderosamente las imaginaciones hácia aquella region, su patria intelectual, en donde «el leve soplo del viento se agita bajo el cielo azul, donde vive tranquilo el mirto, y se levantan los altos troncos del laurel?»

II.

INFLUENCIA DE LA PINTURA DE PAISAJE EN EL ESTUDIO DE LA NATURALEZA.

DEL ARTE DEL DIBUJO APLICADO Á LA FISONOMÍA DE LAS PLANTAS. —FORMAS VARIADAS DE LOS VEGETALES EN LAS DIFERENTES LATITUDES.

No es menos á propósito la pintura de paisaje que una descripcion fresca y animada para difundir el estudio de la Naturaleza; pone tambien de manifiesto el mundo esterior en la rica variedad de sus formas, y, segun que abrace mas ó menos felizmente el objeto que reproduce, puede ligar el mundo visible al invisible, cuya union es el último esfuerzo y el fin mas elevado de las artes de imitacion. Mas para conservar el carácter científico de este libro, debo sujetarme á otro punto de vista. Si de la pintura de paisaje ha de tratarse aquí, es únicamente en el sentido de que nos auxilia en la contemplacion de la fisonomía de las plantas en los diferentes espacios de la tierra; porque favorece la aficion á los viajes lejanos, y nos invita de una manera tan instructiva como agradable á entrar en comunicacion con la naturaleza libre.

En la antigüedad llamada por escelencia antigüedad clásica, las predisposiciones de ánimo particulares á los Griegos y á los Romanos no consentian que la pintura de paisaje, como tampoco la poesía descriptiva, fuesen para el arte un objeto distinto; y de aquí que se tratara á las dos como accesorios. Subordinada la pintura de paisaje á otros fines, no ha sido en mucho tiempo sino un fondo sobre el cual se destacaban las composiciones históricas, ó un ador-

no accidental en las pinturas murales. No de otra manera el poeta épico hacia visible, por medio de una descripcion pintoresca, la escena en que se realizaban los acontecimientos, ó mejor aun, el fondo delante del cual se movian sus personajes. La historia del arte nos enseña el progreso en virtud del cual el accesorio ha llegado á ser poco á poco el principal objeto de la representacion; cómo la pintura de paisaje, desligada del elemento histórico, ha tomado importancia y llegado á formar un género á parte; y cómo las figuras humanas no han servido desde entonces sino para animar una comarca cubierta de montañas ó de bosques, las calles de un jardin ó la orilla del mar. Así se ha preparado paulatinamente la separacion de los cuadros de historia y de paisaje, cuya separacion ha favorecido el progreso general del arte en las diferentes épocas de su desarrollo.

Háse observado con razon que lo que principalmente faltó á los antiguos, dada la inferioridad de la pintura comparada con el arte plástico, fué el sentimiento del encanto particular que vá unido á la reproducion de las escenas de la Naturaleza por medio del pincel: este goce estaba reservado á los modernos.

Es indudable que debió haber en las mas antiguas pinturas de Grecia algunos rasgos destinados á caracterizar los lugares, si es verdad que Mandrocles de Samos, segun refiere Herodoto, hizo pintar para el gran rey el paso de los Persas por el Bosforo (6), y que Polygnoto representó la ruina de Troya sobre los muros de Lesché, templo de Delfos (7). Entre los cuadros que describe Filostrato el viejo, cita un paisaje en el cual se veia salir el humo de la cima de un volcan, y torrentes de lava que iban á caer en el mar vecino. Segun las congeturas de los mas recientes comentadores, otra composicion muy complicada debió llegar á pintarse del natural; abrazaba siete islas, re-

presentando el grupo volcánico de las islas Eolicas ó de Lipari, al norte de la Sicilia (8). Las decoraciones escenicas destinadas á realzar aun mas con nuevo prestigio las obras maestras de Esquilo y de Sófocles, debieron contribuir al aumento paulatino de los límites del arte (9), haciendo sentir mas vivamente la necesidad de imitar, teniendo en cuenta la pespectiva y de una manera propia para reproducir la ilusion, ya un palacio, ya un bosque, rocas y objetos de la misma naturaleza.

Perfeccionada así, merced á las exigencias del arte dramática, la pintura de paisaje pasó del teatro á las habitaciones de los particulares, y mas tarde tomaron este lujo los Romanos, de los Griegos. Las columnas y las pinturas decoraban á la vez los pórticos: anchos lienzos de pared estaban cubiertos de paisajes cuyo horizonte, limitado al principio, se ensanchó rapidamente (10), hasta el punto de poder seguir en él las orillas del mar, abarcar ciudades enteras ó vastas llanuras en las que pacian rebaños de ovejas (11). Ludio, pintor del tiempo de Augusto, fué el que, no diré inventó, sino el que puso en moda estas pinturas murales (12), dándoles nuevo interes con las figuras que en ellas introdujo (13). Casi por el mismo tiempo y aun quizás medio siglo antes, en la brillante época en que florecia Vikramaditya, un poeta indio alude á la pintura de paisaje como á un arte muy cultivado. En el hermoso drama de la *Sakuntala* muéstrase al rey Duschmanta el retrato de su adorada; no queda satisfecho de él, y quiere que el pintor reproduzca los parajes de la predileccion de su amante: el rio Malini con un banco de arena á donde van á posarse los purpúreos flamencos, una série de colinas que se unen al Himalaya, y sobre esta colina, algunas gacelas. Era esto mucho pedir; y tales exigencias demuestran una gran confianza en los medios de que el arte podia disponer por entonces.

Desde César, la pintura de paisaje llegó á ser en Roma un arte distinto; pero segun todas las muestras que se han obtenido de las escavaciones de Herculano, de Pompeya y de Stabies, las obras de este género apenas si ofrecian otra cosa que planos topográficos de la comarca. Mas bien habia el propósito de representar los puertos de mar, las casas de campo ó los jardines artificiales, que no pintar la naturaleza en toda su libertad. Los Griegos y los Romanos solo buscaban en el campo habitaciones cómodas, dejándose impresionar bien poco de las bellezas románticas y salvajes. La imitacion podia ser fiel, en cuanto lo permitian, sin embargo, una indiferencia exajerada por lo comun hácia las reglas de la perspectiva, y el empeño de sujetarlo todo á un órden convencional.

Las composiciones en forma de arabescos, contra las cuales protestaba el gusto severo de Vitrubio, contenian plantas y animales dispuestos armónicamente manifestando alguna originalidad; mas, para valerme de las espresiones de Ofredo Muller, «no creyeron los antiguos que el arte pudiese nunca producir la predisposicion melancólica ó la especie de presentimiento en que nos sumerje la vista de un paisaje; al pintar la Naturaleza, mas bien se propusieron esparcir el ánimo, que no inspirar una séria emocion (14).»

Hemos hecho ver por qué progresos análogos los dos medios que posee el hombre de hacer revivir la Naturaleza, la palabra inspirada por un lado y por el otro el dibujo, pudieron en la antigüedad clásica conquistar una existencia independiente. Las muestras de paisaje al estilo de Ludio, halladas en las escavaciones de Herculano, tan felizmente proseguidas en estos últimos tiempos, son todas verosímilmente de la misma época, y pertenecen al muy corto espacio de tiempo que media entre Neron y Tito (15). La ciudad, en efecto, habia sido ya completamente destruida

por un temblor de tierra diez y seis años antes de la famosa erupcion del Vesubio.

Si consideramos los procedimientos de ejecucion, la pintura cristiana no cambió de carácter desde Constantino hasta principios de la edad media, y permaneció durante todo este período muy próxima al antiguo arte de los Griegos y de los Romanos. Las miniaturas que adornan suntuosos manuscritos, muchas de las cuales nos han llegado sin alteracion, constituyen un tesoro de antiguos recuerdos, lo mismo que los mosáicos mas raros, que datan de la misma época (16). Rumohr cita un manuscrito de los Salmos, conservado en el palacio Barberini, en Roma, donde hay una miniatura que está representando á David tocando el arpa en medio de un bosquecillo gracioso, mientras salen las ninfas del follage para escucharle. Esta personificacion, añade Rumohr, demuestra que el pintor seguia aun las antiguas tradiciones. Desde mediados del siglo VI, cuando Italia cayó en el empobrecimiento y la anarquía, el arte bizantino conservó especialmente un reflejo de la pintura antigua y los tipos persistentes de una época mejor. Las producciones de la escuela bizantina nos conducen por una transicion natural á las creaciones de la segunda mitad de la edad media, cuando el gusto por los manuscritos ilustrados se estendió del Bajo-Imperio á las regiones del Occidente y del Norte, á la monarquía de los Francos, á los Anglo-Sajones y á los habitantes de los Paises Bajos. No deja de interesar, con efecto, á la historia del arte moderno observar, como dice Waagen, que los célebres hermanos Hubert y Juan Van Eyck se formaron principalmente en la escuela de los pintores de miniatura establecida en Flandes, que, desde la segunda mitad del siglo XIV, se elevó á tan alto grado de perfeccion (17).

En los cuadros históricos de los hermanos Van Eyck es donde se admira por vez primera el cuidado puesto en

los detalles del paisage. Ninguno de ellos visitó la Italia; pero el mas jóven, Juan, pudo contemplar la vegetacion del Mediodia de Europa, cuando en 1428 acompañó al embajador enviado á Lisboa por Felipe el Bueno, duque de Borgoña, con motivo de su matrimonio con la hija del rey Juan I de Portugal. El museo de Berlin posee dos tablas de una magnífica composicion que los mismos artistas, verdaderos fundadores de la escuela Neerlandesa, pintaron para la catedral de Gante, y que representan anacoretas y peregrinos. Juan Van Eyck adornó el paisage con naranjos, palmeras y cipreses de maravillosa fidelidad, que destacándose de masas mas sombrías dan al conjunto de la composicion un carácter grave y elevado. Adivínase, á la vista de estos cuadros, que el pintor habia recibido por sí mismo la impresion de la vigorosa vegetacion acariciada por los vientos templados del Mediodia.

Esta obra maestra de los hermanos Van Eyck data de la primera mitad del siglo XV. En esta época la pintura al óleo era todavía un descubrimiento reciente, y comenzaba unicamente á prevalecer sobre las pinturas al temple, por mas que sus procedimientos hubiesen adquirido desde luego gran perfeccion. Una nueva necesidad habíase despertado: tratábase de dar vida á las formas de la Naturaleza. Para seguir los progresos de este sentimiento debemos recordar de qué modo un discípulo de Van Eyck, Antonello de Messina, introdujo en Venecia el gusto por la pintura de paisage, y qué influencia ejercieron los cuadros salidos de la misma escuela, hasta sobre Dominico Ghirlandajo y otros maestros de Florencia (18). En esta época, los esfuerzos se dirigian aun hácia una imitacion minuciosa y servil en demasía. En las obras maestras de Ticiano es donde aparece la Naturaleza por vez primera ampliamente comprendida y representada á grandes rasgos. Ticiano sin embargo habia podido ya tomar por modelo á Giorgione. He tenido

la dicha de contemplar en París, durante muchos años, el cuadro del Ticiano que representa la muerte de Pedro el mártir, asesinado en un bosque por un albigense, en presencia de otro religioso de la órden de los Dominicos (19). La forma y el follaje de los árboles, el azulado lontananza de las montañas, la armonía general de la sombra y de la luz, todo revela en esta composicion perfectamente sencilla la profunda emocion del pintor, dejando una impresion solemne de severidad y grandeza. El sentimiento de la Naturaleza era tan vivo en Ticiano, que no solo en sus mas graciosas composiciones, tales como la voluptuosa Venus que adorna la galería de Dresde, sino hasta en los cuadros de un género mas severo, como por ejemplo, en el retrato de Pedro Aretino, parece que al pintar el cielo ó el paisage que constituye el fondo de los cuadros, tenia á la vista los objetos que reprodujo. Annibal Carrache y el Dominiquino en la escuela bolonesa han dado á sus obras el mismo carácter de elevacion. Si bien el siglo XV fué la época mas brillante de la pintura histórica, hasta el siglo XVII no florecieron los grandes pintores de paisage. A medida que se conocian mejor y se observaban con mas atencion las riquezas de la Naturaleza, el dominio del arte iba ensanchándose; y por otra parte se perfeccionaban de dia en dia los procedimientos materiales. Poníase mas cuidado en dejar aparecer al esterior las disposiciones del alma, llegando á darse de esta manera á las bellezas naturales una espresion mas dulce y mas tierna, á medida que se iba aumentando la seguridad de la influencia que el mundo esterior ejerce sobre nuestros sentimientos. El efecto de esta escitacion es producir lo que constituye el fin de todas las artes, ó sea, la transformacion de los objetos reales en imágenes ideales; y es engendrar en nuestro interior una calma armoniosa que sin embargo no carece de espresion. Nuestra alma no puede escapar á estas emociones, siempre que nuestras miradas penetran

en las profundidades de la Naturaleza y de la humanidad (20). Merced á una conciencia mas elevada del sentimiento de la Naturaleza, el mismo siglo pudo reunir á Claudio Lorenés, el pintor de los efectos de luz y de los lejos vaporosos; á Ruysdael con sus bosques sombríos y sus amenazadoras nubes; á Gaspard y Nicolás Pussino que han dado á los árboles un carácter tan imponente y gallardo; á Everdingen, Hobbema y á Cuyp, cuyos paisages parecen la Naturaleza misma (21).

En este periodo, tan feliz para el arte, imitábanse hábilmente los modelos que ofrecia la vegetacion del Norte de Europa, de la Italia meridional y de la península Ibérica. Adornábase el paisage con naranjos, laureles, pinos y palmeras. Las palmeras de dátiles, única especie de esta noble familia que se conocia hasta entónces ademas de la llamada Chamærops, especie de palmera enana originaria de las costas de la Europa meridional, eran representadas por lo comun, de una manera convencional, con un tronco cubierto de escamas semejantes á las de las serpientes (22). Durante mucho tiempo fueron estos árboles los únicos tipos de la vegetacion tropical, como y segun una creencia muy arraigada aun en nuestros dias, el *Pinus pinea* representa por sí soló la vegetacion de Italia. Estudiábanse poco los contornos de las altas cadenas de montañas, pues las cimas coronadas de nieve que se elevan sobre las verdes praderas de los Alpes reputábanse como inaccesibles. Para que un pintor pensara en reproducir exactamente la fisonomía de las masas de rocas, era preciso que un espumoso torrente se abriese paso por ellas. Hay, sin embargo, un artista que debe distinguirse de todos los demas, por la variedad de sus facultades y la libertad de su genio: Rubens, que sumido en el seno mismo de la Naturaleza, abraza todos sus aspectos, representando con una verdad inimitable, en sus grandes cazas, la naturaleza salvaje de los animales del

bosque, al mismo tiempo que haciéndose paisagista, reproduce con raro acierto la meseta árida y enteramente desierta donde se destaca en medio de las rocas el palacio del Escorial (23).

Para que la representacion de las formas individuales de la Naturaleza, en lo que se refiere al ramo del arte que nos ocupa, pudiese adquirir mayor variedad y exactitud, era preciso que se hubiera agrandado el círculo de los conocimientos geográficos; que se facilitaran los viajes á las regiones lejanas, y que se ejercitase el sentimiento en comprender las diferentes bellezas de los vegetales y caracteres comunes que los agrupan en familias naturales. Los descubrimientos de Colon, de Vasco de Gama y de Alvarez Cabral en el centro de América, en el Asia meridional y en el Brasil; la estension dada al comercio de especies y sustancias medicinales, que hacian con las Indias los Españoles, los Portugueses, los Italianos y los Holandeses; el establecimiento de jardines botánicos, en Pisa, Pádua y Bolonia desde 1544 á 1568, aunque sin el útil accesorio de las estufas, todas estas causas juntas familiarizaron á los pintores con las formas maravillosas de un gran número de producciones exóticas, y les dieron alguna idea del mundo tropical. Juan Breughel, célebre ya á fines del siglo XVI, ha representado con una verdad encantadora ramas de árboles, flores y frutos estraños en Europa. Pero hasta mediados del siglo XVII, no se tienen paisajes pintados por el artista sobre el terreno, que reproduzcan el carácter propio de la zona tórrida. El mérito de esta innovacion pertenece, segun sabemos por Waagen, á Francisco Post, de Harlem, que acompañó á Mauricio de Nassau al Brasil, cuando este príncipe, ávido de conocer las producciones tropicales, fué nombrado gobernador por la Holanda de las provincias conquistadas á los portugueses (1637-1644). Durante muchos años, Post, hizo estudios del natural en el promontorio de

San Agustin, en la bahia de Todos Santos, á orillas del rio San Francisco y en los paises regados por el curso inferior del rio de las Amazonas (24). De estos estudios, han resultado acabadas pinturas los unos, y los otros grabados por el mismo Post de una manera muy original. A la misma época pertenece el gran cuadro al óleo de Eckhout, composicion muy notable que se conserva en Dinamarca en la galería del hermoso palacio de Frederiksborg. Eckhout se encontraba tambien en 1641 con el príncipe Mauricio de Nassau, en las costas del Brasil. Las palmeras, los papayos, los bananos y las heliconias, estan representados en este paisage con sus rasgos característicos, asi como varios pájaros de plumaje brillante, y pequeños cuadrúpedos peculiares de aquellos paises.

Solo algunos artistas felizmente inspirados han seguido estos ejemplos hasta el segundo viaje de Cook. Lo que hizo Hodges respecto de las islas occidentales del mar del Sud, y Fernando Baner relativamente á la Nueva Holanda y la tierra de Diemen, lo llevaron á cabo últimamente con un talento superior y un estilo mucho mas ámplio, en las regiones tropicales de América, Mauricio Rugendas, el conde de Clarac, Fernando Bellermann y Eduardo Hildebrandt. Enrique de Kittlitz, que acompañó al almirante ruso Lutke en su espedicion alrededor del mundo, prestó igual servicio describiendo otras muchas partes de la tierra (25).

El hombre que sensible á las bellezas naturales de las comarcas cortadas por montañas, rios y bosques, ha recorrido por sí mismo la zona tórrida, y contemplado la riqueza y variedad infinita de la vegetacion, no solamente en las costas habitadas sino que tambien en los Andes cubiertos de nieve, en la pendiente del Himalaya y de los montes Nilgherry en el reino de Mysore; el que haya recorrido los bosques vírgenes que se encierran en la cuenca comprendida entre el Orinoco y el rio de las Amazonas: ese solo puede

comprender cuan ilimitado campo está abierto todavía á la pintura de paisage entre los trópicos de ambos continentes, en los archipiélagos de Sumatra, Borneo y las Filipinas, y cómo las admirables obras concluidas hasta hoy no pueden compararse con los tesoros que tiene reservados la Naturaleza para los que quieran hacerse dueños de ellos.

¿Y por qué ha de ser vana nuestra esperanza? Creemos que la pintura de paisage debe resplandecer como no lo ha hecho hasta hoy, el dia que los artistas de genio salven con mas frecuencia los estrechos límites del Mediterráneo y penetren lejos de las costas, y les sea dable abrazar la misma variedad de la Naturaleza en los valles húmedos de los trópicos, con la frescura nativa de un alma pura y jóven.

Hasta ahora solo han sido visitadas esas magníficas regiones por algunos viajeros que carecian de una preciosa y larga esperiencia de las artes, y cuyas ocupaciones científicas no les permitian espacio para perfeccionar su talento de paisagistas. Muy corto número de ellos, llevados por el interés que ofrecen á la botánica esas formas nuevas de frutos y flores, podian espresar la impresion general producida por el aspecto de los trópicos. Los artistas encargados de acompañar á las grandes espediciones enviadas á esas comarcas á espensas del Estado, eran por lo comun escogidos á la casualidad, y no se tardaba en reconocer su insuficiencia. Aproximábase el fin del viaje y los mas hábiles de entre ellos á fuerza de contemplar las grandes escenas de la Naturaleza y de ensayarse en su reproduccion, empezaban entonces á adquirir algun talento de egecucion. Es preciso decirlo tambien, los viajes denominados de circunnavegacion ofrecen á los artistas raras ocasiones de penetrar en los bosques, llegar al curso de los grandes rios y trepar á los vértices de las cadenas interiores de las montañas.

El único medio de poder fijar el carácter de las comarcas lejanas en paisages concluidos, á la vuelta de un viaje,

es bosquejar luego de observadas las escenas de la Naturaleza. Los esfuerzos del artista serán mas provechosos aun si poseido de emocion sobre los lugares mismos, hace un gran número de estudios parciales, si ha dibujado ó pintado al aire libre, copas de árboles, ramas frondosas cargadas de frutos y de flores, troncos derribados cubiertos de *pothos* ó de orquideas, rocas, un precipicio, cualquiera parte de un bosque en fin. Trayendo así imágenes exactas de las cosas podrá el pintor, de vuelta á su patria, dispensarse de acudir al triste recurso de las plantas conservadas en las estufas y de figuras reproducidas en las obras de botánica.

Un gran acontecimiento, la emancipacion de las posesiones españolas y portuguesas de América, y el adelanto de la civilizacion en la India, en la Nueva-Holanda, islas de Sandwich y colonias meridionales de Africa, deben sin duda alguna, no solo facilitar losprogresos de la meteorologia y de todas las ciencias de que se compone el conocimiento de la Naturaleza, sino que tambien dar á la pintura de paisage un carácter mas elevado y un vuelo que no hubiera podido tomar sin los cambios sobrevenidos en estas regiones. Existen en la América del Sud, ciudades populosas que se levantan á casi 13,000 pies sobre el nivel del mar. De semejantes alturas la vista percibe todas las variedades vegetales que se deben á la diversidad de los climas. ¡Qué no podremos esperar de los esfuerzos del arte aplicado á la Naturaleza, el dia en que las discordias terminadas, y despues del establecimiento de instituciones libres, se despierte al fin el sentimiento del arte en esas altas regiones!

Todo lo que en el arte toca á la espresion de las pasiones y á la belleza de las formas humanas, ha podido recibir su última realizacion en los paises mas próximos al Norte, donde reina un clima templado, bajo el cielo de Grecia y de Italia. Penetrando en las profundidades de su ser, y contemplando en sus semejantes los rasgos comunes de la raza

humana, es como el artista, creador é imitador á la vez, evoca los tipos de sus composiciones históricas. La pintura de paisage no es tampoco puramente imitativa; tiene sin embargo un fundamento mas material y hay en ella algo mas terrestre. Exige de los sentidos una variedad infinita de observaciones inmediatas, que debe asimilarse el espíritu para fecundizarlas con su poder y darlas á los sentidos bajo la forma de una obra de arte. El gran estilo de la pintura de paisage es el fruto de una contemplacion profunda de la Naturaleza y de la transformacion que se verifica en el interior del pensamiento.

Cada rincon del globo es, sin duda alguna, un reflejo de la Naturaleza entera. Las mismas formas orgánicas se reproducen sin cesar, y se combinan de mil maneras. Las regiones heladas del Norte se reaniman durante meses enteros. Cúbrese la tierra de yerbas; despléganse las plantas como en los Alpes; y el cielo aparece sereno y puro. Familiarizada únicamente con las formas simples de la flora europea, y un pequeño número de plantas naturalizadas en nuestras comarcas, la pintura de paisage, merced á la profundidad de los sentimientos y á la fuerza de la imaginacion que animaba á los artistas, pudo desempeñar su graciosa tarea. En esta limitada carrera, pintores eminentes, tales como los Carrachios, Gaspar Pusino, Claudio Lorenés y Ruysdael, encontraron bastante espacio para producir las creaciones mas diversas y encantadoras, mezclando hábilmente todas las formas de árboles conocidos y los efectos tan variados de la luz. Si el arte tiene todavía algo que esperar, si he debido indicar una nueva senda para volver, al menos en pensamiento, á la antigua alianza de la ciencia, del arte, y de la poesía, la gloria de esos grandes maestros no puede sufrir detrimento alguno con ello. En la pintura de paisage, como en las demas ramas del arte, hay que distinguir el elemento limitado que suministra la percepcion

sensible y la ilimitada cosecha que fecundizan una profunda sensibilidad y una imaginacion poderosa. Merced á esta fuerza creadora la pintura de paisage ha tomado un carácter que la convierte tambien en una especie de poesía de la Naturaleza. Si se estudia el desarrollo sucesivo de los árboles desde Anibal Carrachio y Pussino hasta Everdingen y Ruysdael, pasando por Claudio Lorenés, se comprende que este arte á pesar de su objeto, no está encadenado al suelo. En estos grandes maestros no se aperciben los estrechos límites en que se hallaban encerrados; y sin embargo, preciso es reconocerlo, el ensanchamiento del horizonte, el conocimiento de formas mas grandes y mas nobles, el sentimiento de la vida voluptuosa y fecunda que anima el mundo tropical, ofrecen la doble ventaja de suministrar á la pintura de paisage mas ricos materiales, y de escitar mas activamente la sensibilidad y la imaginacion de artistas menos felizmente dotados.

Séame permitido recordar aquí las consideraciones que desenvolví, hace cerca de medio siglo en la obra titulada *Cuadros de la naturaleza*, consideraciones que se relacionan estrechamente con el asunto de que trato en este momento (26). El hombre que puede abarcar de una mirada la Naturaleza, hecha abstraccion de los fenómenos parciales, reconoce los progresos en cuya virtud se desarrollan su vida y fuerza orgánica, á medida que el calor aumenta desde los polos al ecuador. Este progreso es menos sensible aun desde el Norte de Europa hasta las costas del Mediterráneo, que desde la península Ibérica, la Italia meridional y la Grecia al mundo de los trópicos. Flora ha estendido su tapiz sobre la tierra desigualmente tejido; mas espeso en aquellos parajes en que el sol domina á la tierra desde mayor altura y brilla en el profundo azul del cielo ó en medio de vapores trasparentes, lo es menos en las sombrías regiones del Norte, donde la repentina vuelta de los hie-

los no deja tiempo de brotar al boton, y sorprende á los frutos antes de su madurez. En el país de las palmeras y de los helechos arborescentes, en vez de los tristes líquenes ó de los musgos que cubren la corteza de los árboles hácia las regiones glaciales, el cimbidio y la olorosa vainilla se suspenden al tronco de los anacardios y de higueras gigantescas. El fresco verdor del draconcio y las hojas profundamente cortadas del *pothos*, contrastan con las brillantes flores de las orquideas. Las bauhinia trepadoras, las pasifloras y los banisteros de flores de oro enlazan á los árboles del bosque, y se lanzan á lo lejos por los aires; tiernas flores salen de las raices del teobroma y de la ruda corteza de los crescentia y de los gustavia. En medio de este lujo de vegetacion, en la confusion de estas plantas trepadoras, el observador reconoce difícilmente muchas veces á qué tronco pertenecen las flores y las hojas. Un solo árbol entrelazado de paulinia bignonia y de dendróbio ofrece reunidas en algunas ocasiones porcion de plantas que, separadas unas de otras, bastarian para cubrir un considerable espacio de terreno.

Cada parte de la tierra, sin embargo, tiene tambien sus bellezas propias. En los trópicos, la diversidad y la elevacion de las formas vegetales; en el Norte, el aspecto de las praderas, y, despues de una larga espera, el despertar de la Naturaleza al primer soplo de la primavera. Tanto como los plátanos, de la familia de las musáceas, el follaje se despliega y se desarrolla, otro tanto se contrae y aprieta en las casuarinas y en los árboles de hoja acicular. Los pinos, los tuya y los cipreses, forman una familia propia de los climas del Norte; rara vez se hallan formas análogas en las llanuras de los trópicos. El follage eternamente verde de estos árboles reanima las comarcas glaciales y desiertas, recordando á los pueblos septentrionales que si la nieve y los hielos cubren la superficie de la tierra, la vida interior

de la vegetacion, como el fuego de Prometeo, no puede estinguirse en nuestro planeta.

Si consideramos el aspecto de las zonas vegetales, cada una de ellas, independientemente de las riquezas propias de tal ó cual region, ofrece un carácter distinto de donde nacen impresiones diferentes. ¿Quién no se siente diversamente conmovido, ateniéndonos á las producciones que nos son familiares, bajo la espesa sombra de las hayas, sobre colinas coronadas de claros pinos, y en aquellas estensas praderas en que murmura el viento á través del follage trémulo de los abedules? De la misma manera que cada familia de seres organizados ofrece caractéres especiales en que están fundadas las divisiones de la Botánica y de la Zoología, asi tambien existe una fisonomía de la Naturaleza que se diversifica bajo todos los grados de latitud. La distincion que el artista espresa vagamente en las palabras de «la naturaleza de Suiza, el cielo de Italia,» descansa en un sentimiento confuso del carácter de la Naturaleza en los diferentes paises. El azul del cielo, la figura de las nubes, los vapores que se forman alrededor de los objetos lejanos, el brillo del follage y el contorno de las montañas, son los elementos que constituyen el aspecto general de una comarca. Abarcar este aspecto y reproducirlo de una manera espresiva, tal es el objeto de la pintura de paisage. El artista tiene el poder de dividir los grupos; bajo su pincel, el gran encanto de la Naturaleza se descompone en rasgos mas sencillos y en páginas sueltas, como las obras escritas por la mano de los hombres.

A pesar del estado poco satisfactorio en que han permanecido hasta ahora los grabados que acompañan y aun afean frecuentemente nuestras relaciones de viajes, no han contribuido poco sin embargo á dar á conocer la fisonomía de las zonas lejanas, á estender la aficion á los viajes por las regiones tropicales, y á estimular activa-

mente el estudio de la Naturaleza. Las decoraciones de los teatros, los panoramas, los dioramas, neoramas y toda la pintura de grandes dimensiones, tan perfeccionada en nuestros dias, han hecho mas general y mas fuerte la impresion producida por el paisage. Vitruvio y el gramático Julio Polux nos han descrito las decoraciones campestres que servian para la representacion de las piezas *satíricas*. Mucho tiempo despues, hácia la mitad del siglo XVI, el establecimiento de los bastidores, debido á Sérlio, favoreció mucho la ilusion; pero hoy despues de los admirables perfeccionamientos que Prévost y Daguerre han dado á la pintura circular de Parker, puede uno casi dispensarse de viajar por lejanos climas. Los panoramas circulares prestan mas servicios que las decoraciones de teatro; porque el espectador, encantado en medio de un círculo mágico y al abrigo de importunas distracciones, se cree rodeado por todas partes de una naturaleza desconocida, y conserva recuerdos que despues de algunos años se confunden con la impresion de las escenas de la Naturaleza que haya podido ver realmente. Hasta el presente, los panoramas, que no pueden producir ilusion, sino á condicion de tener un gran diámetro, mas bien han representado ciudades y lugares habitados, que las grandes escenas en que la Naturaleza desplega su salvaje abundancia y toda la plenitud de la vida. Estudios característicos hechos en las laderas escarpadas del Himalaya y de las Cordilleras, ó en medio de los rios que surcan las comarcas interiores de la India y de la América meridional, producirian un efecto mágico si se cuidase sobre todo de rectificarlos segun imágenes sacadas al daguerreotipo, escelente para reproducir, no la espesura del follage, sino los troncos gigantescos de los árboles y la direccion de sus ramas. Todos estos medios, cuya ènumeracion no podemos omitir en un libro tal como el *Cosmos*, son muy apropósito para propagar el

estudio de la Naturaleza; é indudablemente se conoceria y sentiria mejor la grandeza sublime de la creacion, si en las grandes ciudades junto á los museos, se abriesen libremente á la poblacion panoramas con cuadros circulares que representasen sucesivamente paisajes sacados en diferentes grados de longitud y latitud. Multiplicando los medios con cuyo auxilio se reproduce bajo imágenes espresivas el conjunto de los fenómenos naturales, es como mejor se familiariza á los hombres con la unidad del mundo, haciéndolos sentir mas vivamente el armonioso concierto de la Naturaleza.

III

DE LAS COLECCIONES DE VEGETALES

EN LOS JARDINES Y EN LAS ESTUFAS.

CULTIVO DE LAS PLANTAS TROPICALES.—FISONOMIA CARACTERÍSTICA DE ESTAS PLANTAS. — EFECTO DEL CONTRASTE PRODUCIDO POR LA APROXIMACION DE LAS FORMAS VEGETALES.

A pesar de la facilidad de reproduccion que ofrece el grabado, y aun á pesar de los nuevos perfeccionamientos que alcanza la litografía, la pintura de paisaje es mas limitada en sus efectos, incita menos vivamente á los espíritus sensibles á las bellezas naturales, que la vista inmediata de las colecciones de plantas reunidas en las estufas y en los jardines. Ya me he referido á la esperiencia de mi juventud, recordando cómo un drago colosal y una palmera de abanico, que ví en una antigua torre del jardin botánico de Berlin, depositó en mi alma el primer gérmen del inquieto ardor que me ha lanzado irresistiblemente á los viajes lejanos. Todo el que pueda remontarse en sus recuerdos hasta el primer accidente que ha decidido de la direccion de toda su vida, comprenderá la fuerza de estas impresiones.

Al hablar de las formas vegetales, pienso en la emocion que puede producir su aspecto, de ninguna manera en el auxilio que pueda obtenerse de ellas para el estudio de la Botánica. Es preciso evitar el confundir los grupos naturales de vegetales que sorprenden por su elevacion ó estension, tales como los plátanos y las heliconias, á los cuales se unen las palmeras coripha, las araucaria y las mimosáceas, ó bien los troncos cubiertos de musgo de

donde salen las dragonteas, los helechos de hoja ligera y las floridas orquídeas, con esas hileras de plantas sin vigor que se disponen por familias para facilitar las descripciones ó las clasificaciones de la Botánica. En esta naturaleza exhuberante, lo que debe fijar nuestra atencion, principalmente, es la vegetacion poderosa de los cecropes, de los carolíneos y bambúes; la reunion pintoresca de las grandes y nobles formas vegetales que adornan la parte occidental del curso del Orinoco y las orillas agrestes del rio de las Amazonas y del Huallaga, descritas con tanta verdad por Marcio y Eduardo Pœppig; y por fin la impresion general de aquel espectáculo, en el cual no podemos pensar sin que suspiremos por las regiones en que el manantial de la vida corre con mas abundancia, y de las cuales nuestras estufas, especie de hospitales en otro tiempo para las plantas enfermas, nos ofrecen hoy un reflejo debilitado, aunque brillante todavía.

La pintura de paisaje se halla indudablemente en estado de representar una imágen de la Naturaleza, mas rica y mas completa que la coleccion mas escogida de plantas cultivadas. La pintura de paisaje dispone soberanamente de la estension y de la forma de los objetos. Para ella, el espacio carece, por decirlo así, de límites; sigue los linderos de los bosques hasta en los vapores de lontananza; precipita de roca en roca el torrente que cae de lo alto de la montaña; y hace pesar el azul profundo del cielo de los trópicos sobre la cima de las palmeras, como sobre la pradera que ondea en el límite del horizonte. La claridad y el color que el cielo puro ó ligeramente velado del Ecuador, estiende sobre todos los objetos colocados en la superficie de la tierra, da al paisaje una especie de poder misterioso que únicamente puede reproducir la pintura cuando consigue imitar aquellos juegos tan dulces de la luz. Desde que la esencia de la tragedia griega se ha conocido mejor, háse

comparado ingeniosamente el papel misterioso del coro y la parte de accion que le corresponde al efecto del cielo en el paisaje (27).

Así las estufas como todas las plantaciones artificiales están muy lejos de poder reunir la diversidad de medios de que dispone la pintura para escitar nuestra imaginacion, y concentrar en un corto espacio los mas vastos fenómenos de la tierra y del Océano. Pero si allí disminuye la impresion general, esta inferioridad está compensada por el dominio que la realidad ejerce por todas partes en nuestros sentidos. Si en la estufa donde se abrigan las palmeras de Loddiges, ó en la que el noble monarca arrebatado á la Prusia hace algunos años mandó construir en la isla de los Pavos reales cerca de Potsdam, como testimonio de su amor á la sencilla naturaleza; si en cualquiera de estas estufas, digo, en dia de sol brillante, dirigimos la vista desde lo alto de la plataforma á aquellas innumerables palmeras que á la elevacion de los árboles reunen la flexibilidad de las cañas, llegamos á creernos trasportados por algunos momentos al clima de los trópicos, y que desde lo alto de una colina se contempla un matorral de palmeras. Nada puede en verdad reemplazar el azul profundo del cielo, ni el brillo de una luz mas intensa, y sin embargo, la imaginacion se conmueve mas vivamente, y la ilusion es mayor que delante del cuadro mas perfecto. Pensamos en cada planta las maravillas de una comarca lejana; oimos el susurro de las hojas de forma de abanico, y vémoslas cambiar de aspecto siguiendo los reflejos de la luz, cuando agitadas por ligeras brisas se inclinan y tocan entre sí las copas de las palmeras; ¡tan poderoso es el encanto que conserva la realidad en nuestros sentidos, aun cuando el recuerdo de la estufa y del cultivo artificial perturben nuestra contemplacion! Las ideas de vigor y de libertad son inseparables tambien en las producciones de la Naturaleza; y en con-

cepto del celoso botánico que ha recorrido el mundo, plantas cogidas sobre las Cordilleras ó en las llanuras de la India y secadas en el herbario, valen mas que las mismas especies vivientes que se han desarrollado en cualquiera de nuestras estufas de Europa. El cultivo borra algo del carácter natural y originario; destruye en aquellas organizaciones oprimidas el libre desarrollo de las partes que las componen.

La forma y la fisonomía de los vegetales, los contrastes que nacen de su aproximacion, no son únicamente un asunto de observacion para el botánico y un medio de propagar el estudio de la Naturaleza; sino que pueden tambien ser de gran utilidad para el arreglo de los jardines, es decir, para el arte de preparar en ellos paisajes pintorescos. Resisto á la tentacion de hacer una escursion en este nuevo campo, aunque se encuentre casi en mi camino; me contentaré con hacer una observacion, y es: que así como al principio de este libro tuvimos ocasion de indicar las innumerables y profundas huellas que ha dejado el amor de la Naturaleza en la poesía de las razas semíticas, entre los pueblos de la India y del Iran, así tambien nos enseña la historia, desde la mas remota antigüedad, parques y jardines que atestiguan el mismo sentimiento en las regiones centrales y meridionales del Asia. Semíramis mandó disponer al pie del monte Bagistano, jardines que ha descrito Diodoro (28), y cuyo renombre era tal, que yendo de marcha Alejandro desde la ciudad de Celona á los prados de Nisa, creyó deber apartarse de su camino para visitarlos. Los parques de los reyes persas estaban adornados de cipreses, cuya forma piramidal recordaba la de la llama, y por esta razon fueron plantados despues del advenimiento de Zerduscht ó Zoroastro alrededor del santuario de los templos consagrados al fuego. Quizá tambien esta forma fué la que dió vida á la leyenda que suponia á los cipreses

originarios del Paraiso (29). Los paraisos terrenales del Asia (παράδεισοι) fueron célebres de antiguo en las regiones del Occidente (30). Y aun puede decirse con verdad que el culto de los árboles se remonta entre los habitantes del Iran hasta los preceptos de Hom, invocado en el Zend-Avesta como el profeta de la ley antigua. Sábese por Herodoto el placer que esperimentó Jerjes á la vista del gran plátano que encontró en Lidia, hasta el punto de hacerlo adornar de collares y brazaletes de oro, confiando su guardia á uno de sus diez mil inmortales (31). La veneracion de los pueblos primitivos á los árboles guardaba relacion con el culto de los manantiales sagrados, porque bajo su sombra se buscaba el descanso y la frescura.

A este culto originario de la Naturaleza se refiere el renombre de la colosal palmera de Délos, y el de un antiguo plátano de la Arcadia. Los budistas reverencian en Ceylan la higuera colosal de Anurahdepura, que creen que es un retoño del tronco primitivo bajo el cual Buddha se sumergia en el aniquilamiento que era el último grado de la beatitud (nirwâna) (32), durante su permanencia en Magudha. De igual manera que árboles aislados llegaban á ser por la belleza de su forma el objeto de un sentimiento religioso, honrábase á los grupos de árboles como si fueran los bosquecillos de las divinidades. Pausanias elogia el bosque sagrado qué rodeaba el templo de Apolo de Grynium en Eolide (33). El bosque de Colonia ha sido celebrado en un admirable coro de Sofocles.

Los antiguos pueblos no solo revelan su amor á la Naturaleza, por el religioso respeto que consagraban á algunos objetos particulares del reino vegetal, y por el cuidado severo que ponian en su cultivo: este sentimiento se manifestaba con mas fuerza y verdad aun, entre los pueblos del Asia oriental, por la disposicion general de los jardines. A la estremidad del antiguo Continente, los jardines

chinos se parecian extraordinariamente á los que llamamos hoy parques ingleses. Bajo la gloriosa dinastía de los Han, habian invadido tal estension de terreno los jardines pintorescos, que llegaron á ser un peligro para la agricultura y una causa de sedicion (34). «¿Cuál es, dice un escritor chino, Lieu-tscheu, la satisfaccion que se busca sobre todo en los jardines de recreo? Se ha convenido siempre en que las plantaciones tienen por objeto compensar á los hombres de la vida deliciosa que hubieran podido llevar en el seno de la naturaleza libre que es su verdadera morada. El arte de dibujar los jardines consiste, pues, en reunir tanto como es posible el encanto de las perspectivas, la riqueza de la vegetacion, la sombra, la soledad y la calma, de modo que cause ilusion á los sentidos. La variedad es el mayor atractivo del paisaje. Deberá escogerse con preferencia un suelo accidentado en donde alternen las colinas y los valles, que esté surcado de arroyos, y de lagos cubiertos de yerbas acuáticas. Toda simetría es fatigosa; el hastío y el fastidio nacen en seguida en un jardin donde todo es arte ó compresion (35).» La descripcion que nos ha dejado sir George Staunton del gran jardin imperial de Zhe-hol, al Norte de la muralla de la China, responde á estas prescripciones de Lieutscheu (36), prescripciones á las cuales sin duda no negaria su sufragio el príncipe que en nuestros dias ha dirigido por sí mismo la plantacion del gracioso parque de Muskau (37).

El poema descriptivo con que quiso celebrar el emperador Kien-long hácia la mitad del úlimo siglo la ciudad de Mukden, antigua residencia de la dinastía Mandchues, y las tumbas de sus antecesores, respira el amor mas profundo á la naturaleza libre, cuya sencillez ha alterado apenas el arte. El monarca poeta ha representado verdadera y felizmente la frescura de las praderas, las colinas coronadas de bosques, las tranquilas habitaciones del

hombre, y á todas estas imágenes serenas, ha mezclado la sombría imágen de las tumbas, sin que por ello se interrumpa jamás la armonía. El sacrificio que ofrece á sus antepasados, segun los ritos instituidos por Confucio, y el piadoso recuerdo que consagra á los reyes y guerreros que fueron, constituyen el verdadero asunto de esta notable composicion. La larga enumeracion de las plantas salvajes y de los animales que pueblan la comarca, fatiga como todo lo que es didáctico; pero la mezcla de la impresion sensible producida por el paisaje, que casi no aparece sino como el fondo del cuadro, con los sublimes objetos tomados del mundo de las ideas, así como el cumplimiento de prácticas piadosas y la mencion de grandes acontecimientos históricos, dan á toda esta composicion un carácter original. El respeto religioso á las montañas, tan profundamente arraigado en el corazon de los Chinos, conduce á Kien-long á pintar cuidadosamente la naturaleza inanimada, cuyo sentimiento estuvo vedado por completo á los Griegos y Romanos. La figura de los árboles, la direccion y la altura de las ramas, y la forma del follaje, están descritas tambien con particular predileccion (38).

Por lo mismo que no participo, como se vé, de las persistentes preocupaciones contra la literatura china, y porque quizás me he detenido demasiado tiempo en estas imágenes de la Naturaleza, trazadas por un contemporáneo del gran Federico, es un deber para mí muy imperioso, el remontarme á época anterior y citar el *Poema de los jardines*, compuesto hace siete siglos y medio por el célebre estadista See-ma-Kuang. La mayor parte de los lugares que describe el autor están algo recargados de construcciones, á la manera de las casas de campo de la antigua Italia; pero tambien elogia un paraje solitario situado en medio de las rocas y rodeado de altos abetos. Admira la perspectiva que se estiende libremente por el ancho rio de Kiang, en que se reunen gran número de embarcaciones, sin olvidar por esto preocupa-

ciones de otro género. No teme, dice, las visitas de sus amigos, porque si estos vienen para leerle sus versos, oirán tambien los suyos (39). See-ma-Kuang escribia hácia el año de 1086, cuando la poesía estaba entregada en Alemania en manos de un clero bárbaro, y no habia entrado aun en posesion de la lengua nacional.

En esta época, y aun quizás cinco siglos ántes, los habitantes de la China, de la India de allende el Ganges, y del Japon, estaban ya familiarizados con un gran número de vegetales. Las estrechas relaciones que mantuvieron entre sí los monasterios de los budhistas, influyeron en estos precoces conocimientos. Al rededor de los templos, de los claustros y cementerios se estendian jardines adornados de árboles exóticos y en donde brillaba una alfombra de flores que encantaba la vista por la variedad de los colores y las formas. Las plantas de la India se esparcieron enseguida por la China, por el reino de Corea y por la isla de Nifon. Siebold, cuyos escritos abrazan todas las relaciones de los habitantes del Japon con los pueblos estranjeros, ha señalado el primero las causas que facilitaron la mezcla de los vegetales en todos los paises consagrados al culto de Budha (40). Es muy de notar que en otra época los monasterios cristianos debian tambien reunir en torno suyo las primeras plantas exóticas introducidas en nuestros climas.

La riqueza de las formas vegetales ofrecidas en nuestros dias al sabio como objeto de estudio y al artista como modelo, debe estimularnos vivamente á la investigacion de las causas que nos han predispuesto á conocer mejor la Naturaleza y á mejor disfrutar sus goces. La enumeracion de estas causas tendrá su lugar en la segunda parte de este tomo, consagrado á la historia de la Contemplacion del Mundo. Debiamos aquí limitarnos, bosquejando el reflejo de los objetos esteriores en el interior del hombre, é inquiriendo el efecto que el aspecto del mundo ha producido

en su sensibilidad y su razon, á señalar los medios que han contribuido á estender y á vivificar el estudio de la Naturaleza á medida que se iba perfeccionando la cultura. Aunque se haya dejado cierta libertad al desarrollo de las diversas partes, la fuerza originaria de la organizacion sujeta necesariamente la conformacion de los animales y de las plantas á tipos determinados que se reproducen sin interrupcion, é imprime á cada zona de la tierra un carácter propio que puede denominarse *fisonomía de la Naturaleza*. Uno de los mas hermosos frutos de la civilizacion europea es el de haber hecho hoy posible al hombre satisfacer, aun en las regiones menos favorecidas, y merced á las colecciones de plantas exóticas, á la mágia de la pintura de paisaje y al poder de la espresion pintoresca, una parte de los goces que va á buscar el viajero, á costa de grandes peligros muchas veces, en la contemplacion inmediata de la Naturaleza.

SEGUNDA PARTE.

ENSAYO HISTORICO

SOBRE EL

DESARROLLO PROGRESIVO

DE LA IDEA DEL UNIVERSO.

La historia de la Contemplacion física del Mundo es la historia del conocimiento de la Naturaleza tomada en su conjunto; es el cuadro del trabajo de la humanidad que intenta abarcar la accion simultánea de las fuerzas que obran en la tierra y en los espacios celestes. Tiene, pues, por objeto esta historia la descripcion de los progresos sucesivos, en cuya virtud las observaciones van tendiendo á generalizarse mas y mas. Ocupa tambien un lugar en la historia del mundo intelectual, en tanto que la inteligencia se aplique á los objetos sensibles, al desarrollo orgánico de la materia aglomerada y á las fuerzas que guarda en su seno.

En la primera parte de esta obra, en el capítulo sobre *los Límites y la Esposicion metódica de la Descripcion física del Mundo,* creo haber hecho ver claramente la relacion que liga á las ciencias naturales entre sí, concretadas á la descripcion del Universo, es decir, á la doctrina del Cosmos; y cómo esta doctrina no puede tomar otra cosa de los conocimientos especiales, sino los materiales en que descansa su existencia científica (1). La historia del conocimiento del mundo, cuyas ideas esenciales espongo aquí, y que lla-

maré, ya historia del Cosmos, ya historia de la Contemplacion física del Mundo, no debe confundirse con la historia de las ciencias naturales, tal como nos la presenta algunas de nuestras mejores obras de Física, de Botánica y de Zoología.

El mejor medio de dar una idea de la naturaleza de las cosas que deben tener lugar en este cuadro, es citar algunos ejemplos. A la historia del mundo pertenecen los descubrimientos del microscopio compuesto, del telescopio y de la polarizacion de la luz, porque han suministrado los medios de conocer lo que es comun á todos los organismos, de penetrar en los mas remotos espacios del cielo, y de distinguir la luz propia de la luz reflejada, es decir, de reconocer si la luz solar emana de un cuerpo sólido ó de una envuelta gaseosa. Por el contrario, la enumeracion de los ensayos que desde Huyghens nos han conducido sucesivamente al descubrimiento de Arago sobre la polarizacion coloreada, debe reservarse para la historia de la Optica. Así mismo es preciso dejar á la historia de la fitognosía ó botánica el desarrollo de los principios segun los cuales la innumerable masa de los vegetales puede dividirse en familias; mientras que la geografía de las plantas, es decir, la distribucion local y climatológica de los vegetales que cubren todo el globo, comprendiendo las algas que guarnecen la cuenca de los mares, forma una division importante en un ensayo histórico sobre el desarrollo de la idea del Universo.

La observacion razonada de los progresos que han podido llevar al hombre á abarcar el cuerpo de la Naturaleza, no es tampoco la historia general de la cultura de la humanidad, como, segun acabamos de decir, no puede ser la historia de las ciencias naturales. Esta ojeada dirigida al conjunto de las fuerzas vivas de la creacion, debe indudablemente ser considerada como el mas noble fruto de

la civilizacion humana, como el supremo esfuerzo de la inteligencia hácia el objeto mas elevado que le está permitido esperar. Sin embargo, la ciencia cuya idea queremos dar aquí no ocupa mas que un lugar determinado en la historia de la civilizacion, la cual, en efecto, deberia abarcar simultáneamente á los diferentes pueblos y cuanto haya podido contribuir, en cualquier direccion que sea, al mejoramiento de su moralidad y de su inteligencia. Colocados nosotros en el punto de vista menos vasto de la física general, no consideramos mas que una fase en la historia del conocimiento humano; fijándonos preferentemente en los esfuerzos mediante los cuales nos hemos elevado sucesivamente de los hechos aislados á la idea del conjunto; deteniéndonos menos en el desarrollo de cada ciencia, que en los resultados susceptibles de generalizacion, ó que han contribuido á hacer mas exactas las observaciones, suministrando á los observadores instrumentos enérgicos.

Ante todo, es preciso distinguir cuidadosamente los presentimientos que anteceden á la ciencia, de la ciencia misma. A medida que la raza humana avanza en cultura, muchas cosas pasan del primer estado al segundo, y esta transformacion oscurece la historia de los descubrimientos. Basta, por lo comun, que se liguen una á otra en el espíritu, las investigaciones anteriores, para sentirse animado, sin darse perfecta cuenta de ello, de una fuerza que guia y fecundiza á la facultad adivinatriz. ¡Cuántas esplicaciones no se aventuraron por los Indios, los Griegos y en la edad media acerca del conjunto de los fenómenos físicos, esplicaciones que presentadas al principio sin prueba y mezcladas á las mas gratuitas hipótesis, han sido confirmadas mas tarde por una esperiencia cierta, y comprobadas científicamente! No es justo acusar á la imaginacion adivinadora, á esa actividad vivificante del espíritu que animaba á Platon, á Colon, á Képlero, de no haber creado nada en el dominio

de la ciencia, como si por la ley misma de la Naturaleza debiera permanecer siempre estraña á la realidad de las cosas.

Puesto que la historia de la Contemplacion física del mundo ès, segun la hemos definido, la historia de la idea de la unidad aplicada á los fenómenos y á las fuerzas simultáneas del Universo, el método de esposicion en un libro de este género debe consistir en la enumeracion de los medios en cuya virtud se ha revelado sucesivamente la unidad de los fenómenos. Bajo este punto de vista distinguimos: 1.° el libre esfuerzo de la razon elevándose al conocimiento de las leyes de la Naturaleza, es decir, la observacion razonada de los fenómenos naturales; 2.° los acontecimientos que han ensanchado súbitamente el campo de la observacion; 3.° el descubrimiento de instrumentos propios para facilitar la percepcion sensible, esto es, el descubrimiento de órganos nuevos que ponen al hombre en relacion directa con las fuerzas terrestres y con los mas apartados espacios, y multiplican las formas de la observacion haciéndola mas penetrante. Las fases esenciales de la historia del Cosmos deben determinarse segun esta triple consideracion. Afin de hacernos comprender mejor, vamos á caracterizar de nuevo, auxiliándonos de algunos ejemplos, la diversidad de medios por los cuales ha llegado la humanidad progresivamente á la posesion intelectual de una gran parte del Universo. Citaremos ejemplos tomados de las tres clases que acabamos de distinguir.

Remontándonos á la física mas antigua de los Helenos, el conocimiento de la Naturaleza estaba sacado de las profundidades de la inteligencia, y resultaba mas bien de contemplaciones interiores, que de la percepcion de los fenómenos. La filosofía natural de la escuela jónica, está fundada en la investigacion del orígen de las cosas y la transformacion de una sustancia única. En el simbolismo mate-

mático de Pitágoras y de sus discípulos, en sus consideraciones sobre el número y la forma, descúbrese, por el contrario, una filosofía de la medida y de la armonía. Aplicada esta escuela á buscar por todas partes el elemento numérico tiene (por una especie de predileccion hácia las relaciones matemáticas que ha podido recoger en el espacio y en el tiempo), fijó, por decirlo así, la base sobre que debian levantarse nuestras ciencias esperimentales. La historia de la Contemplacion del Mundo, tal como yo la comprendo, no se detiene tanto en pintar las frecuentes oscilaciones entre la verdad y el error, cuanto los pasos decisivos que se han dado en la senda de la verdad, y los felices esfuerzos intentados para considerar en su verdadera luz las fuerzas terrestres y el sistema planetario. Ella nos demuestra que si Platon y Aristóteles se representaban la Tierra sin rotacion ni revolucion, y como suspendida en su inmovilidad en medio del mundo, la escuela de Pitágoras, segun Filolao de Crotona, aunque no sospechase la rotacion de la tierra, enseñaba al menos el movimiento circular que describe en torno del *foco del mundo* ó fuego central (Hestia). Hicetas de Siracusa, que se remonta por lo menos mas allá de Teofrasto, Heraclides de Ponto, y Ecfanto, conocian la rotacion de la tierra; pero Aristarco de Samos, y sobre todo Seleuco de Babilonia, fueron los primeros que siglo y medio despues de Alejandro combinaron el movimiento de la tierra sobre sí misma, con la órbita que traza alrededor del sol, como centro de todo el sistema planetario. Si la creencia en la inmovilidad del globo reapareció en los tenebrosos tiempos de la edad media, merced al fanatismo cristiano y á la influencia dominante del sistema de Tolomeo; y si ya en el siglo VI de nuestra era Cosmas Indopleustes habia recurrido al disco de Tales, para dar una idea de la forma de la tierra, es justo decir tambien que cerca de cien años antes de Copérnico, el cardenal aleman Nico-

lás de Cusa tuvo bastante valor é independencia para proclamar de nuevo el doble movimiento de nuestro planeta. Despues de Copérnico, el sistema de Tycho fué indudablemente un paso atrás, aunque no se detuvo la marcha por mucho tiempo. Desde que se hubo reunido una masa considerable de observaciones exactas, á lo que contribuyó poderosamente él mismo Tycho, no podia tardar la verdad en resplandecer. Por lo que precede se ve, que el período de las oscilaciones en el conocimiento del mundo ha sido principalmente el de la adivinacion y de los delirios filosóficos sobre la Naturaleza.

Despues de la observacion directa y del trabajo del pensamiento, que debian tener por efecto inmediato el de llegar al conocimiento mas exacto de la Naturaleza, hemos indicado, como segunda division, los grandes acontecimientos que han podido descubrir mas espacioso horizonte á la vista de los observadores. A este número pertenecen las emigraciones de los pueblos, la navegacion y las espediciones de los ejércitos. Estos viajes son los que han puesto á los hombres en disposicion de esplorar la superficie de la tierra, de reconocer la configuracion de los continentes, la direccion de las cadenas de montañas, la elevacion relativa de las mesetas, y los que, abriéndoles vastas comarcas, les han suministrado los elementos necesarios para llegar á la investigacion de las leyes generales de la Naturaleza. No es preciso en estas consideraciones históricas presentar el encadenamiento de todos los hechos; basta para la historia del Cosmos recordar en cada época los acontecimientos que mas han influido en el trabajo intelectual de la humanidad, y han permitido abarcar mejor la Naturaleza. Bajo este punto de vista, los acontecimientos mas considerables para los pueblos situados alrededor de la cuenca del Mediterráneo, son: el viaje de Colæus de Samos al otro lado de las columnas de Hércules; la espedicion de Alejandro á la pe-

nínsula de la India del lado de acá del Ganges; la dominacion de los Romanos; los progresos de la civilizacion árabe, y el descubrimiento del Nuevo Continente. Lo que importa en todos estos hechos, menos es conocerlos en sus detalles, que señalar la influencia que han ejercido en el desarrollo de la idea del Cosmos, ya se trate de un viaje de descubrimientos, ya de los progresos de una lengua que llega á hacerse dominante por un alto grado de cultura y por las numerosas obras maestras que produzca, ó ya del conocimiento repentinamente estendido de los monzones del Africa y de la India.

Puesto que al enumerar estas diversas causas de impulsion he citado el ejemplo de las lenguas, haré que resalte de una manera general su importancia bajo dcs aspectos muy diferentes. Consideradas aisladamente, las lenguas estendidas por vastas regiones obran como medio de comunicacion entre razas separadas por largas distancias. Si, por el contrario, las comparamos unas con otras, si observamos su organizacion interior y los diversos grados de afinidad que las unen, nos hacen penetrar mas profundamente en la historia de la humanidad. La lengua de los Griegos, y su nacionalidad, tan íntimamente unida á su lengua, han ejercido un prestigio mágico sobre todos los pueblos que han tenido algun contacto con ellos (2). La lenga griega, protegida por el imperio de Bactriana, aparece en el Asia central como un vehículo de la ciencia helénica, que, mezclada con la índica, fué llevada diez siglos mas tarde por los Arabes á las regiones mas occidentales de Europa. Merced á la antigua lengua de los Indios y á la de los Malayos, hánse establecido relaciones comerciales entre los pueblos esparcidos por el archipiélago del Sud-este del Asia, por las costas orientales del Africa y por la isla de Madagascar; y aun puede decirse con verosimilitud que revelando aquellas lenguas la existencia de las factorías establecidas por los Ba-

nianos de la India, fueron motivo de la audaz espedicion de Vasco de Gama. Las lenguas que llegaron á ser dominantes han ejercido una benéfica influencia en la aproximacion de la familia humana, del mismo modo que la estension del cristianismo y del budhismo; por desgracia ahogaron prematuramente otros idiomas á cuyas espensas se establecian.

Comparadas entre sí y consideradas como objetos de aquella *Ciencia de la Naturaleza* que puede aplicarse tambien á las cosas del espíritu, las lenguas agrupadas en familias segun la analogía de su estructura interior han llegado á ser un manantial precioso de conocimientos históricos, y aun una de las mas brillantes conquistas científicas de los sesenta ó setenta últimos años. Siendo las lenguas el producto espontáneo de la inteligencia humana, nos vemos conducidos, al investigar los rasgos principales de su organismo, á ese oscuro lontananza que precede á toda tradicion. La filología comparada nos muestra cómo razas separadas por vastos paises pueden, sin embargo, estar unidas entre sí y ser originarias de una misma region; descubriéndonos la direccion y el camino de las antiguas emigraciones. Siguiendo la huella de las épocas críticas de la historia de las lenguas, el filólogo reconoce, en la fisonomía mas ó menos alterada de esos idiomas, en la permanencia de formas particulares ó en la descomposicion y disolucion del sistema general de las formas, cual de las razas se ha mantenido mas fiel á la lengua usada antes en la patria comun. Estas investigaciones acerca de los primeros caractéres del lenguaje, en las cuales la especie humana está considerada como un organismo viviente, encuentran ancho campo á que referirse en la larga cadena de las lenguas indo-germánicas que se estiende desde el Ganges hasta la Península Ibérica, y desde la Sicilia hasta el cabo Norte. El estudio de las lenguas comparadas históricamente nos sirve tambien para descubrir de qué regiones se obtuvieron en el orígen ciertas

producciones que desde la antigüedad mas remota han sido objeto de importante comercio. De este modo sabemos que los nombres sanscritos de géneros esclusivamente indianos, tales como el arroz, el algodon, el nardo y el azúcar, han pasado á la lengua griega, y en parte á las lenguas semíticas (3).

Estas consideraciones, esclarecidas por medio de ejemplos, demuestran que el estudio comparativo de las lenguas y las investigaciones puramente filológicas ofrecen un poderoso auxilio á los que quieren abarcar desde un punto de vista general el parentesco de la raza humana y los radios que esta ha seguido en su marcha, partiendo verosímilmente de muchos centros distintos. Los medios racionales á que se debe el desarrollo sucesivo de la idea del Cosmos, son, segun esto, de naturaleza muy diferente, á saber: las investigaciones sobre la estructura de las lenguas; la esplicacion de los documentos históricos ocultos bajo los geroglíficos y los caractéres cuneiformes; el perfeccionamiento de las matemáticas, y sobre todo, del cálculo analítico, tan poderoso para la resolucion de los problemas que presentan la forma de la tierra, el flujo del Océano y los espacios celestes. A estos descubrimientos científicos se agregan, finalmente, los inventos materiales que nos crean en cierto modo órganos nuevos, dan á nuestros sentidos mas penetracion, y nos ponen en relacion directa con las fuerzas terrestres y con los mas apartados puntos del espacio. Para mencionar aquí simplemente los instrumentos que forman época en la historia de la civilizacion, citaremos el telescopio y la combinacion que de él se ha hecho, muy tarde por desgracia, con los instrumentos de medida; el microscopio compuesto, que nos proporciona el medio de seguir los desarrollos de la materia orgánica, y de observar en los cuerpos aquella actividad eficaz, que segun espresion de Aristóteles, es el principio de sus transformaciones; la

brújula, y los diferentes mecanismos aplicados á la investigacion del magnetismo terrestre; el péndulo empleado como medida del tiempo; el barómetro, el termómetro, los aparatos higrométricos y electro métricos; y por último, el polariscopo, destinado á la observacion de los fenómenos de la polarizacion coloreada, ya sea que la luz irradie de los astros, ya que esté difundida por la atmósfera.

La historia de la Contemplacion del Mundo, fundada, como acabo de esplicar, en la observacion reflexiva de los fenómenos naturales, en un encadenamiento de hechos considerables y en los inventos que han ensanchado el círculo de la percepcion sensible, no puede presentarse aquí, aun limitándose anticipadamente á los rasgos principales, sino de una manera rápida é incompleta. Sin embargo, me lisonjeo con la esperanza de que este ligero bosquejo, pondrá al lector en estado de comprender más fácilmente el espíritu con que podria llenarse algun dia un cuadro tan difícil de trazar. Aquí, como en el cuadro de la Naturaleza que ocupa el primer tomo del *Cosmos*, no me detendré en apurar los detalles, sino en desenvolver con claridad las ideas generales propias á hacer luz en algunas de las sendas que debe recorrer el observador de la Naturaleza cuando desempeña el cargo de historiador. Supondré conocida la série dc los acontecimientos y de las causas que los han producido. No hay con efecto necesidad alguna de referir dichos acontecimientos; basta con citarlos y señalar su influencia en el conocimiento progresivo del mundo. En tal asunto sería imposible, me creo en el deber de repetirlo, ser completo; y no es este, por otra parte, el objeto de semejante empresa. Al hacer esta declaracion con el fin de conservar á mi libro del *Cosmos* el carácter único que lo hace posible, comprendo que me espongo de nuevo á la censura de los críticos, acostumbrados á juzgar un libro, no tanto por lo que contiene cuanto por lo que debiera

contener, bajo su punto de vista individual. He detallado de intento y mucho mas las épocas remotas, que los acontecimientos recientes. Allí donde las fuentes son menos abundantes, es mas difícil generalizar las apreciaciones, y necesario para justificarlas, citar testimonios que no pueden ser conocidos de todo el mundo. Me he permitido tambien distribuir los desarrollos de una manera desigual, cuando he creido dar mayor interés á la esposicion refiriendo algunas particularidades.

De la misma manera que el conocimiento del Mundo ha comenzado por una especie de intuicion adivinatriz y algunas observaciones positivas sobre partes aisladas del dominio de la Naturaleza, asi tambien creemos deber tomar como punto de partida, en ésta narracion, un espacio limitado de la tierra. Escojeremos aquella cuenca á cuyo alrededor se han agitado los pueblos cuyos conocimientos han sido el fundamento mas real de nuestra civilizacion occidental, la única quizás en que no hayan sufrido interrupcion los progresos. Seguirse pueden las grandes corrientes que han llevado al Oeste de Enropa los elementos de la civilizacion y de un conocimiento mas general de la Naturaleza; pero es imposible reconocer en la multiplicidad de estas corrientes una fuente primitiva. Las miras profundas sobre el conjunto de las fuerzas naturales y el sentimiento de su unidad, no son el privilegio de lo que se llama un pueblo primitivo, denominacion dada, segun los sistemas históricos que han dominado alternativamente, ya á una raza semítica situada en la parte septentrional de Caldea, en el país de Arpaxad, (la Arrapachitis de Tolomeo) (4), ya á la raza de los Indios y á la de los Iranios encerrada en el país de Zend, entre el Oxo y el Iaxarte (5). La historia, en cuanto se apoya en testimonios humanos, no reconoce pueblos originarios ni asiento primordial de la civilizacion; no admite esa física primitiva, ni esa ciencia revelada de

la Naturaleza, que fué sofocada mas tarde por las tinieblas de la barbarie y del pecado. El historiador atraviesa las capas nebulosas amontonadas por los mitos simbólicos, para llegar á la tierra firme en que se han desarrollado segun leyes naturales los primeros gérmenes de la civilizacion humana. En una remota antigüedad, en el límite del horizonte que puede descubrir la verdadera ciencia histórica, vénse ya brillar simultáneamente, como puntos luminosos, grandes centros de cultura irradiando los unos hácia los otros: el Egipto, cuyo resplandor se remonta por lo menos á cincuenta siglos antes de nuestra era (6); Babilonia, Nínive, Cachemira, el Iran y la China; desde la primera colonia que de la vertiente nor-oeste de Kuenlun se transportó al valle regado por el curso inferior del Hoangho. Esos puntos centrales nos recuerdan involuntariamente las grandes estrellas que fulguran en el firmamento, soles eternos de los espacios celestes cuya fuerza luminosa conocemos, sin poder medir, escepto un pequeño número de ellos, la distancia relativa que los separa de nuestro planeta (7).

La hipótesis de una física primitiva revelada á la primera raza humana, de una ciencia de la Naturaleza propia á los pueblos salvajes y que la civilizacion no hubiera hecho sino oscurecer, entra en una esfera de conocimientos, ó, mas bien, de creencias, que debe permanecer estraña al objeto de este libro. Sin embargo, se encuentra ya profundamente arraigada esta creencia en los dogmas mas antiguos de la India, en la doctrina de Crischna: «Es probable que la verdad estuviese originariamente depositada entre los hombres; pero poco á poco se adormeció y fué olvidada. El conocimiento reaparece como un recuerdo (8).» Dejamos con gusto indecisa la cuestion de saber si todas las razas llamadas hoy salvajes se hallan efectivamente en el estado de rudeza natural y originaria, ó si un gran número de entre

ellas no son, como muchas veces se ha podido conjeturar por la estructura de su lengua, razas convertidas en salvajes, y como restos dispersos librados del naufragio en que acaso pereciera prematuramente una primera civilizacion. Observando mas de cerca lo que hemos convenido en llamar hombres de la Naturaleza, no se descubre en ellos nada de esa pretendida superioridad en el conocimiento de las fuerzas terrestres que por amor á lo maravilloso se atribuye á los pueblos no civilizados. El sentimiento confuso de la unidad que une entre si á todos los poderes de la Naturaleza, puede indudablemente espantar la imaginacion en el estado salvaje, pero tal sentimiento no tiene nada de comun con los esfuerzos intentados para llegar á una concepcion clara del conjunto de los fenómenos. Los puntos de vista verdaderamente generales sobre el mundo no pueden resultar sino de la observacion y de combinaciones intelectuales, y es preciso que estén preparadas por un largo contacto de la humanidad con el mundo esterior. No son tampoco la obra de una sola raza, sino el fruto de comunicaciones recíprocas y del comercio que se establece entre todos los pueblos, ó al menos entre gran número de ellos.

Al pintar en el principio de este tomo el reflejo del mundo esterior sobre la imaginacion del hombre, hemos buscado en la historia general de la literatura los rasgos que mas vivamente espresan el sentimiento de la Naturaleza. Otro tanto haremos en la historia de la Contemplacion del Mundo, entresacando de la historia de la civilizacion los progresos realizados en el conocimiento del Universo. Comparadas estas dos partes, no á la casualidad, sino con conocimiento de causa, tienen entre sí las mismas relaciones que las ciencias de que están tomadas. La historía de la cultura humana encierra en sí la historia de las fuerzas fundamentales del espíritu humano, y tambien la de las obras literarias ó artísticas en que se han manifestado

aquellas fuerzas siguiendo diversas direcciones. De la misma manera, debemos reconocer en el sentimiento vivo y profundo de la Naturaleza, tal como le hemos pintado, segun la diferencia de los tiempos y de las razas, un eficaz estímulo para observar mas atentamente los fenómenos y el mundo formado por su conjunto.

Ya hemos observado que en razon de la misma multiplicidad de las corrientes que han transportado los elementos de la ciencia de la Naturaleza y en el transcurso de los siglos los han repartido desigualmente por la superficie del globo, conviene tomar por punto de partida en la historia de la Contemplacion del Mundo un solo grupo de pueblos, y escoger aquel donde se encuentre el gérmen de toda nuestra civilizacion occidental. La cultura intelectual de los Griegos y de los Romanos puede parecer sin duda alguna muy reciente si se la compara con la del Egipto, la China y la India; pero á despecho de las revoluciones y de la mezcla de las naciones invasoras, los elementos estraños que les afluyeron del Oriente y del Mediodia se han reproducido sin interrupcion en el suelo europeo, juntamente con los resultados de su civilizacion indígena. En aquellos paises en que se habian estendido numerosos conocimientos muchos miles de años antes, ó bien la barbarie lo arrojó todo en las tinieblas, ó bien, conservando las naciones las costumbres antiguas é instituciones políticas, complejas é invariables como en la China, se han detenido por completo en la senda de las ciencias y de las artes industriales, llegando á ser estrañas á esas comunicaciones de pueblo á pueblo sin las cuales no se pueden formar las ideas generales. Merced al desarrollo inmenso de su navegacion, los pueblos europeos, y los que originarios de la Europa han pasado á otros continentes, se hallan presentes, por decirlo asi, en todas partes, mostrándose á la vez en los mares y en las costas mas lejanas, pudiendo amenazar

al menos las regiones que no poseen. En su ciencia, cuyo patrimonio se ha trasmitido casi sin interrupcion, y en su nomenclatura científica, hallamos las huellas de los numerosos caminos á través de los cuales penetraron en los mismos pueblos importantes inventos, ó á lo menos sus gérmenes; huellas que son como otros tantos jalones en la historia de la humanidad. Asi han recibido de la estremidad oriental del Asia el conocimiento de la direccion y declinacion de la aguja móvil imantada; del Egipto y de la Fenicia preparaciones químicas, tales como el vidrio, materias colorantes animales ó vegetales, y óxidos metálicos; de la India el uso de un pequeño número de cifras, con la facilidad de darlas un valor mas elevado en virtud del principio de *posicion*.

Despues que la civilizacion abandonó sus mansiones primeras, situadas entre los trópicos ó en las zonas subtropicales, escogió esta parte del mundo cuyas regiones septentrionales son menos frias que las del Asia ó América, colocadas á iguales latitudes. El continente de Europa es una península occidental del Asia, y yo he esplicado ya cómo debe la dulzura civilizadora de su clima á esta circunstancia, á su forma dividida y articulada, que ya celebró Estrabon, á su situacion en frente del Africa que se estiende á lo lejos bajo el Ecuador, y finalmente, á los vientos del Oeste, que en contacto con una vasta estension del Océano, son por esta razon mas calientes en invierno (9). Las condiciones físicas de Europa han opuesto á los progresos de la civilizacion menos obstáculos que Asia y Africa, en donde vastas cadenas de montañas paralelas, mesetas y mares de arena forman límites difíciles de franquear. Partiremos, pues, para esponer en sus fases principales la historia de la Contemplacion del Mundo, del rincon de la tierra que por sus relaciones topográficas y su sitio en el globo ha favorecido mas las comunicaciones entre los pueblos y el engrandecimiento de las miras cósmicas que de ellas resultaron.

I

CUENCA DEL MAR MEDITERRANEO.

EL MAR MEDITERRÁNEO CONSIDERADO COMO PUNTO DE PARTIDA DE LAS RELACIONES QUE HAN PRODUCIDO EL SUCESIVO ENGRANDECIMIENTO DE LA IDEA DEL COSMOS.—LAZO QUE LIGA ESTE MOVIMIENTO CON LA PRIMITIVA CULTURA DE LOS HELENOS.—ENSAYOS DE NAVEGACION LEJANA HÁCIA EL NORDESTE (ESPEDICION DE LOS ARGONAUTAS), HÁCIA EL SUD (VIAJE Á OFIR), Y HÁCIA EL OESTE (DESCUBRIMIENTO DE COLÆO DE SAMOS).

Platon deja entrever un profundo sentimiento de la grandeza del mundo cuando indica en los siguientes términos en el *Phedon* los estrechos límites del mar Mediterráneo (10): «Nosotros todos, los que llenamos el espacio comprendido entre el Phaso y las columnas de Hércules, no poseemos sino una parte de la tierra, agrupados alrededor del mar Mediterráneo como hormigas ó ranas alrededor de un pantano.» La estrecha cuenca en cuyas orillas hicieron florecer una brillante civilizacion los Egipcios, los Fenicios y los Griegos, ha sido el punto de partida de los acontecimientos mas considerables. De allí salieron las colonias que han poblado vastas comarcas en Africa y Asia, y las espediciones marítimas por cuyo medio se descubrió todo un nuevo continente occidental.

El mar Mediterráneo ha conservado en su forma actual la huella de una division anterior en tres cuencas cerradas que se limitaban entre sí (11). La cuenca del mar Egeo está limitada al Sud por el arco de círculo que forman, á partir

de las costas de la Caria, las islas de Rodas, de Creta y de Citeres (Cerigo), y que viene á morir en el Peloponeso no lejos del promontorio Malea. Mas al Oeste se halla el mar Jónico ó la cuenca de las Sirtes, que encierra la isla de Malta. La punta occidental de la Sicilia no dista de las costas de Africa mas que 89 miriámetros; y la súbita aparicion, aunque rápidamente desvanecida, de la isla volcánica Ferdinandea, que surgió del fondo del mar en 1831, al Sud-oeste de las rocas calcáreas de Sciacca, atestigua un esfuerzo de la Naturaleza para cerrar de nuevo la cuenca de las Sirtes entre el cabo Grantola, el banco de Aventura reconocido por el capitan Smith, la isla Pantellaria y el cabo Bon, y para separar esta cuenca de la tercera, formada por el mar Tirreno (12). La cuenca del mar Tirreno recibe las olas del Océano que penetra á través del estrecho de Gibraltar, y comprende la Cerdeña, las islas Baleares y el pequeño grupo volcánico de las Columbradas españolas.

Esta division del mar Mediterráneo en tres cuencas debió contener en un principio el vuelo de los viajes de descubrimientos emprendidos por los Fenicios y los Griegos; mas tarde, por el contrario, los ha favorecido. Los Griegos permanecieron largo tiempo encerrados en el mar Egeo y en el de las Sirtes. En los tiempos homéricos, el continente de Italia era todavía *una tierra desconocida*. Los Focenses fueron los primeros que abrieron el mar Tirreno, al Oeste de Sicilia; algunos navegantes que se dirigian á Tarteso tocaron en las columnas de Hércules. Es preciso no olvidar que Cartago estaba situado en el límite del mar Tirreno y de la cuenca de las Sirtes. La disposicion física de las costas influyó en la marcha de los acontecimientos, en la direccion de los viajes y en las vicisitudes de la supremacía marítima. A su vez, el desarrollo del poder marítimo contribuyó á ensanchar el círculo de las ideas.

La ribera septentrional del mar Mediterráneo tiene la

ventaja, señalada ya por Eratóstenes, segun cuenta Estrabon, de estar mas dividida y mas ricamente articulada que la costa de Africa. Tres penínsulas se destacan de ella: España, Italia y Grecia, que, cortadas por gran número de golfos, forman con las islas y costas vecinas estrechas lenguas de mar y tierra (13). Esta disposicion del continente y de las islas que han sido separadas de él violentamente, ó levantadas por la fuerza de los volcanes, á lo largo de las grietas de que está el globo surcado, han engendrado desde luego consideraciones geológicas sobre el agrietamiento de los terrenos, los temblores de tierra y el trasvasamiento de las aguas mas altas del Océano á cuencas de nivel inferior. El Ponto, los Dardanelos, el estrecho de Gades y el Mediterráneo con sus innumerables islas, eran muy á propósito para llamar la atencion acerca de este sistema de esclusas naturales. El poeta que bajo el nombre de Orfeo ha cantado la espedicion de los Argonautas, y que verosímilmente es posterior á la Era Cristiana, ha recogido antiguas leyendas. Habla de la division de la antigua Lyctonia en islas separadas, y dice cómo «Neptuno, el de la negra cabellera, irritado contra su padre Saturno, hirió á la Lyctonia con su tridento de oro.» Las imaginaciones de esta clase, aunque ciertamente por lo comun producidas por un conocimiento imperfecto de las relaciones geográficas, fueron adoptadas y perfeccionadas en la tan erudita escuela de Alejandría, que con tanta complacencia buscaba los orígenes de las cosas. Que el desmembramiento de la Atlántide haya sido en Occidente un reflejo lejano del mito de la Lyctonia, opinion que creo haber espuesto en otra parte con alguna verosimilitud, ó que, segun Ofredo Müller, la desaparicion de la Lyctonia (Leuconia) designe en las fábulas de la Samotracia una gran inundacion que debió invadir aquella comarca, es una cuestion que no creo necesario resolver aquí (14).

Lo que ha habido de mas eficaz en la influencia ejercida por la situacion geográfica del Mediterráneo sobre las relaciones de los pueblos y sobre esta conciencia de sí mismo á que se ha elevado sucesivamente el mundo, es la proximidad del continente oriental, proyectándose hácia delante por la península del Asia Menor; es el gran número de islas que pueblan el mar Egeo y que han sido como un puente arrojado al paso de la civilizacion (15); es, en fin, el largo surco escavado entre la Arabia, el Egipto y la Abisinia, en el cual bajo el nombre de golfo Arábigo ó mar Rojo, penetra el Océano Indico, separado únicamente por un istmo estrecho del Delta del Nilo y de las costas que limitan el Mediterráneo al Sud-este. Estas relaciones topográficas facilitaron el desarrollo del poder fenicio, y mas tarde del helénico; apresuraron el vuelo de las ideas, viéndose los recursos que el mar ofrece como elemento de aproximacion de los pueblos. En Egipto, en las orillas del Eufrates y del Tigris, en la Pentapotamia india y en la China, en todas las comarcas donde primitivamente apareció la civilizacion, la vemos que sigue al curso de los grandes rios que las atravesaban; no sucedió lo mismo en la Fenicia ni la Grecia. La actividad de los Griegos, el instinto que los llevaba á todos y particularmente á la raza jónica, á las empresas marítimas, pudo satisfacerse libremente, merced á la distribucion maravillosa de la cuenca del Mediterráneo y á las comunicaciones de este mar con el Océano por el Sud y el Oeste.

El orígen del golfo arábigo formado por la irrupcion del Océano Indico á través del estrecho de Bab-el-Mandeb, pertenece á la clase de los grandes fenómenos físicos que ha descubierto la geología moderna. El eje principal del continente europeo está dirigido del Nord-este al Sud-oeste; pero esta línea corta casi en ángulo recto otro sistema de hondonadas, de las cuales unas han sido llenadas por las

aguas del mar, y las otras están señaladas por el levantamiento de cadenas de montañas paralelas. La línea que va del Sud-este al Nor-oeste en sentido inverso de la primera, hasta la embocadura del Elba, tiene por punto de partida el mar Rojo, rodeado por una y otra parte de montañas volcánicas, y se prolonga por el golfo Pérsico, el valle comprendido entre el Eufrates y el Tigris, la cadena de los montes Zagros en el Luristan, las montañas de la Grecia, las hileras de islas que guarnecen el Archipiélago, el mar Adriático y los Alpes calcáreos de la Dalmacia. El cruzamiento de estos dos sistemas de líneas geodésicas, que indudablemente proviene de las sacudidas violentas que han quebrantado el interior del globo en una y otra direccion, y de cuyas líneas la que va del Sud-este al Nord-este me parece de orígen mas reciente, ha influido de la manera mas eficaz en la suerte de la humanidad y en las comunicaciones de los pueblos (16). La situacion relativa del Africa oriental, de la Arabia y de la península Indica, y la temperatura de aquellas regiones, tan variable segun la distancia del sol en las diferentes estaciones del año, producen una alternativa regular de corrientes aéreas, llamadas monzones, que facilitan los viajes hácia el país de los Adramitas (regio Myrrhifera), situado en la Arabia meridional, hácia el golfo Pérsico, la India y la isla de Ceilan (17). En efecto, desde el mes de abril ó de marzo hasta octubre, tiempo durante el cual se halla agitado el mar Rojo por los vientos del Norte, reina el monzon de Sud-oeste en el espacio comprendido entre el Este de Africa y las costas de Malabar; mientras que en el resto del año, el monzon del Nord-este, favorable para la vuelta, sopla simultáneamente con los vientos del Sud, desde el estrecho de Bab-el-Mandeb hasta el istmo de Suez.

Despues de haber descrito el lugar de la escena, dispuesta de tal manera que los elementos de que se formó

la civilizacion de los Griegos y su ciencia geográfica, debian afluir allí naturalmente de todas partes, debemos sin demora caracterizar á los pueblos que, situados en las costas del Mediterráneo, podian gloriarse de una antigua y brillante cultura, es decir, á los Egipcios, á los Fenicios con sus colonias estendidas por el Norte y Oeste del Africa, y á los Etruscos. Las emigraciones y el comercio son las causas que mas han influido en el desarrollo de aquellos pueblos. A medida que el descubrimiento de los monumentos y de las inscripciones, como el estudio mas filosófico de las lenguas, han ensanchado en estos últimos tiempos nuestro horizonte histórico, se han comprendido mejor las influencias complejas y múltiples que ejercieron sobre los Griegos los pueblos del Asia hasta el Eufrates, y en particular los Licios y los Frigios, unidos por comun orígen con los habitantes de la Tracia.

Segun Lepsius, cuyos últimos descubrimientos, resultado de la importante espedicion que tanta luz ha derramado sobre toda la ciencia de la antigüedad (18), el valle del Nilo, que ha jugado tan gran papel en la historia de la humanidad, contiene figuras auténticas de reyes que se remontan hasta el principio de la cuarta dinastía de Maneton. Esta dinastía, que comprende á los constructores de las grandes pirámides de Giseh, Chephren ó Schafra, Cheops-Chufu, y Menkera ó Mencheres, comienza mas de 3,400 años antes de la Era cristiana, veinte y tres siglos antes de la invasion dórica de los Heráclidas en el Peloponeso (19). Lepsius considera las pirámides de piedra de Dahschur, situadas un poco al Sud de Giseh y de Sakara, como obra de la tercera dinastía. «Los trozos de estas pirámides, dice, ostentan inscripciones talladas en la piedra, pero sin nombres de reyes. La última dinastía del Antiguo Imperio, que acabó con la invasion de los Hycsos, 1,200 años á lo menos antes de Homero, era la duodécima segun Maneton; á

esta dinastía pertenece Amenemha III, que construyó el laberinto, hizo escavar el lago Mœris y le rodeó de fuertes diques al Norte y al Oeste. Despues de la espulsion de los Hycsos, el Nuevo Imperio comenzó con la décima octava dinastía. El gran Ramsés-Meiamun (Ramsés II), fue el segundo soberano de la décima nona. Sus victorias, inmortalizadas merced á la representacion que de ellas se hizo en piedra, fueron referidas á Germánico por los sacerdotes de Tebas (20). Herodoto le conoce con el nombre de Sesostris, confundiéndolo verosímilmente con su padre Seti (Setos), conquistador casi tan belicoso y tan fuerte como Ramsés.»

Hemos creido deber detenernos en estos detalles cronológicos, con el fin de poder establecer aproximadamente, luego que lleguemos al verdadero terreno de la historia, sincronismos entre los grandes acontecimientos del Egipto, de la Fenicia y de la Grecia. Así como hemos bosquejado á grandes rasgos la posicion relativa del Mediterráneo, debemos retroceder en la sucesion de los siglos y recordar el adelanto de muchos miles de años que en el camino de la civilizacion tomó el Egipto sobre la Grecia. De tal suerte está organizada la inteligencia, que no puede sin estas dobles relaciones del tiempo y del espacio, formar una idea clara y satisfactoria de los acontecimientos históricos.

Despertada bien pronto la civilizacion á orillas del Nilo por las necesidades del espíritu, por la conformacion particular del país y por las instituciones sacerdotales y políticas, aunque contenida al mismo tiempo en su desarrollo, impulsó á los pueblos, allá como en todas partes, á ponerse en contacto con las naciones estranjeras, á emprender espediciones lejanas y á fundar ciudades. Sin embargo, las indicaciones que nos suministran la historia y los monumentos solo atestiguan conquistas pasajeras en el Continente y una marina poco considerable, á lo menos si nos concretamos á la que propiamente pertenecia al Egipto. Esta

antigua y poderosa nacion no parece haber ejercido en el esterior una influencia tan duradera como otras razas menos numerosas, pero mas activas. El largo trabajo de su civilizacion nacional, mas provechoso á las masas que á los indivíduos, fue circunscrito á determinados límites, y debió, por lo tanto, contribuir poco al engrandecimiento de las miras generales sobre el mundo. Ramsés-Meiamun, que reinó de 1388 á 1322 antes de Jesucristo, seis siglos antes de la primera Olimpiada, emprendió lejanas espediciones. Recorrió, segun Herodoto, la Etiopía, dejando allí monumentos de los cuales los mas apartados hácia el Mediodía se encuentran, segun Lepsius, en el monte Barkal; atravesó la Palestina de Siria, y despues, pasando del Asia Menor á Europa, visitó á los Escitas, á los Tracios, y llegó hasta Cólquida y las orillas del Phaso, en donde se detuvieron estenuados parte de los soldados que le acompañaron en su marcha. En opinion de los sacerdotes, Ramsés ya antes de esta campaña habia costeado en largas naves las riberas del mar Eritreo y subyugado á los pueblos que las habitan, hasta que adelantando mas halló un mar que no era navegable á causa de los bajíos (21). Diodoro afirma que Sesoosis (Ramsés el Grande) penetró en la India hasta mas allá del Ganges, y trajo prisioneros de Babilonia. «El único hecho averiguado, añade Lepsius, en lo que se refiere á la antigua navegacion de los Egipcios, es que no se limitaron estos al Nilo, y recorrieron el golfo Arábigo. Las célebres minas de cobre situadas cerca de Uadi-Magara, en la península de Sinaí, estaban ya en esplotacion en tiempo de la cuarta dinastía, bajo Cheops-Chufu. Hasta la sesta dinastía, las inscripciones se estendieron en el país comprendido entre Hamamet y el camino de Cosseir, que une al valle del Nilo con la costa occidental del mar Rojo. En la época de Ramsés II se intentó construir el canal de Suez (22), sin duda para facilitar las comunicaciones con la parte de la Arabia de donde

provenia el cobre.» Empresas mas vastas fueron confiadas á buques fenicios, tales como el viaje de circunnavegacion verificado por Neko II alrededor del Africa (611-595 antes de Jesucristo), viaje con frecuencia puesto en duda, y que á mis ojos no tiene nada de inverosímil (23). Hácia el mismo tiempo, un poco antes, en la época del padre de Neko, Psammitico (Psemetek), y algo mas tarde, despues de terminada la guerra civil que perturbó el reinado de Amasis (Aahmes), mercenarios griegos que se establecieron en Naucratis, asentaron las bases de un comercio duradero. Desde aquel momento pudieron introducirse en el país productos estranjeros, y el helenismo penetró poco á poco en el Bajo Egipto. Las influencias locales disminuyeron en preponderancia; tendió el espíritu á emanciparse, y aquel gérmen de felicidad se desarrolló rápida y enérgicamente en el período durante el cual la conquista macedónica cambió toda la faz del mundo. La apertura de los puertos egipcios en tiempo de Psammítico señala una era tanto mas importante, cuanto que el país, al menos por las costas septentrionales, habia permanecido cerrado largo tiempo en absoluto á los estranjeros, como lo está aun el Japon (24).

En esta enumeracion de los pueblos civilizados, distintos de los helénicos, que habitaron la cuenca del Mediterráneo, el mas antiguo asiento y punto de partida de la ciencia cosmológica, los Fenicios suceden á los Egipcios, y fueron los mas activos intermediarios de las relaciones que se establecieron entre los pueblos, desde el Océano Indico hasta las regiones occidentales y septentrionales del antiguo continente. Limitados bajo ciertos respectos en su cultura intelectual, y menos familiarizados con las bellas artes que con las artes mecánicas, no llevaron á sus creaciones la misma grandeza que los habitantes del valle del Nilo, dotados de una organizacion mas sensible. Sin embargo,

por la actividad y osadía que desplegaron en sus empresas comerciales, y especialmente por el establecimiento de numerosas colonias, una de las cuales sobrepujó mucho en poderío á la metrópoli, contribuyeron en mas alto grado que todas las demás razas que poblaron las orillas del Mediterráneo, á la circulacion de las ideas, á la riqueza y variedad de miras de que fué objeto el mundo. Usaban los Fenicios las medidas y pesos empleados en Babilonia (25), y conocian ademas la moneda acuñada como medio de facilitar las transacciones, instrumento ignorado, cosa bastante singular, de los Egipcios, cuya educacion artística llegó á tan gran perfeccionamiento. Pero lo que quizás contribuyó mas á aumentar la influencia de los Fenicios sobre la civilizacion de los pueblos con quienes estuvieron en contacto, fué el cuidado que tuvieron en comunicar y estender por todas partes la escritura alfabética de que se servian hacia ya mucho tiempo. Si la leyenda de una colonia llevada por Cadmo á la Beocia permanece aun en su conjunto envuelta en las nubes de la fábula, no por ello es menos cierto que los Helenos debieron el conocimiento del alfabeto, que por mucho tiempo denominaron *caractéres fenicios*, á las relaciones comerciales de los Fenicios y de los Jonios (26). Segun consideraciones recientes sobre el desarrollo de los signos alfabéticos en la antigüedad, consideraciones que desde el gran descubrimiento de Champollion se generalizan mas cada dia, los caractéres en uso entre los Fenicios, como tambien aquellos de que se servian todos los pueblos semíticos, deben considerarse como formando un alfabeto vocal que traia su orígen de la escritura figurada, es decir, que habiendo perdido las figuras su significacion intelectual, solo eran empleadas de una manera puramente fonética y como signos de sonidos. Este alfabeto vocal, que segun su naturaleza y su forma esencial puede llamarse alfabeto silábico, estaba de tal modo compuesto que podia satisfacer

todas las necesidades de la escritura y representar gráficamente todo el sistema vocal de una lengua. «Cuando la escritura semítica, dice Lepsius en su disertacion sobre los alfabetos, pasó á Europa entre los pueblos indo-germánicos, que muestran una tendencia mucho mas marcada á distinguir claramente las vocales y las consonantes, á cuyo resultado debia llevarlos necesariamente la preponderancia del vocalismo en sus lenguas, aquellos alfabetos silábicos sufrieron considerables modificaciones que tuvieron graves consecuencias (27).» El esfuerzo de los Griegos para descomponer las sílabas fué coronado de completo éxito. Así, pues, la importacion de los caractéres fenicios en casi todas las costas del Mediterráneo, y hasta en la costa Noroeste del Africa, no debia únicamente facilitar las transacciones comerciales y establecer un lazo comun entre muchos pueblos civilizados. Estendiéndose rápidamente la escritura alfabética, merced á su flexibilidad gráfica, estaba llamada á mayores resultados: ella fué el vehículo de las mas nobles conquistas á que pudieron elevarse los Griegos en la doble esfera de la inteligencia y del sentimiento, de la reflexion y de la imaginacion creadora, conquistas que legaron á la posteridad mas remota, como un beneficio imperecedero.

No únicamente por su mediacion y por el impulso que comunicaron han suministrado los Fenicios nuevos elementos á la contemplacion del mundo; sino que tambien ensancharon en algunas direcciones particulares el círculo de la ciencia con sus propios descubrimientos. Su prosperidad industrial, fundada en el desarrollo de su marina y en la actividad con que fabricaban los habitantes de Sidon objetos de cristal blanco y de color, tejian las telas y las teñian de púrpura, los condujo, como sucede siempre, á progresos en las ciencias matemáticas y químicas, y sobre todo en las artes de aplicacion. «Represéntase á los Si-

donios, dice Estrabon, como laboriosos investigadores, asi en astronomía como en la ciencia de los números. Preparáronse para estas ciencias por medio del arte de la numeracion y las navegaciones nocturnas, porque ambas á dos son necesarias al comercio y á los viajes marítimos (28).» Si queremos medir la estension del país que abrieron por primera vez los buques y las caravanas de los Fenicios, basta indicar las colonias establecidas cerca del Ponto-Euxino, en las costas de Bitinia (Pronectus y Bithynium), colonias que se remontan verosímilmente á gran antigüedad; las Cycladas y muchas islas del mar Egeo que fueron reconocidas en tiempo de Homero; la parte meridional de España, rica en minas de plata (Tarteso y Gades); el Norte de Africa, al Oeste de la pequeña Syrte (Utica, Hadrumeto y Cartago); las regiones septentrionales de Europa que producian el estaño y el ámbar (29); y por último, dos factorías establecidas en el golfo Pérsico (Tylos y Aradus, hoy islas de Baharein) (30).

El comercio del ámbar que seobtuvo verosímilmente en un principio del Quersoneso címbrico, y mas tarde de las orillas del mar Báltico habitadas por los Estios, debe su primer ensanche á la osadía y perseverancia de los Fenicios que navegaban á lo largo de las costas (31). El desarrollo que recibió ulteriormente este comercio no carece de interés para la historia de la contemplacion del mundo; hecho digno de notarse, y que demuestra cuánto puede influir el gusto por una sola produccion lejana para establecer entre los pueblos comunicaciones frecuentes y dar á conocer vastas regiones. Del mismo modo que los Focios de Marsella trasportaban el estaño de la Bretaña, atravesando la Galia hasta el Ródano, asi tambien pasaba el ámbar amarillo (electrum) de pueblo en pueblo atravesando la Germania y el país de los Celtas hasta la doble vertiente de los Alpes, sobre las márgenes del Pó, ó hasta

el Borystenes, á través de la Panonia. Este comercio fué el que por primera vez puso en relacion las costas del mar del Norte con el Ponto-Euxino y el mar Adriático.

Partiendo de Cartago, y probablemente tambien de Tarteso y de Gades, fundadas dos siglos antes, los Fenicios esploraron una gran parte de las costas Nor-oeste del Africa, y fueron bastante mas allá del cabo Bojador, aun cuando el rio Cretes de Hannon no pueda ser ni el Cremetes mencionado por Aristóteles en su *Metereología*, ni Gambia el moderno (32). En aquellas costas estaban situadas las numerosas ciudades de los Sirios, cuyo número eleva á 300, Estrabon, y que fueron destruidas por los Farusios y los Nigricianos (33). Entre ellas estaba Cerné (la Gaulea de Dicuil, segun Letronne), que formaba la estacion principal de los buques y el depósito mejor provisto de toda la costa. Al Oeste, las islas Canarias y las Azores, que don Fernando el hijo de Colon tomó por las Casitérides descubiertas en otro tiempo por los Cartagineses; y al Norte, las Orcadas, las islas Feroe y la Islandia han llegado á ser como estaciones intermediarias para los buques que se dirigen al nuevo continente, á la vez que marcan los dos caminos por los cuales la raza europea se ha puesto en comunicacion con la que puebla el Norte y el centro de América. Esta consideracion da un gran interés al problema por resolver de si los Fenicios de la metrópoli, ó los de las colonias estendidas por las costas de la Iberia y del Africa (Gadeira, Cartago y Cerné) conocieron á Porto-Santo, Madera y las Canarias, y en qué época las conocieron. Puede aun decirse que esta cuestion importa á la historia del mundo; que en una larga cadena de acontecimientos se llega de buen grado al primer anillo. Es verosímil que hayan transcurrido por lo menos 2,000 años desde la fundacion de Tarteso y de Utica por los Fenicios hasta el descubrimiento de la América por la via del Norte, es decir, hasta el paso de Erich Rauda á la Groenlandia, que fue

inmediatamente seguido de viajes marítimos prolongados hasta la Carolina del Norte. Es preciso contar 2,500 hasta la espedicion de Colon, que se dirigió á América por el Sud-oeste, partiendo de un punto próximo á la antigua ciudad fenicia de Gadeira.

Si deseando dar á las ideas el grado de generalidad que exige asunto semejante, he señalado el descubrimiento de un grupo de islas situado á 31 miriámetros de la costa de Africa, como formando el primer eslabon de una larga série de esfuerzos regularmente dirigidos, no se trata aquí de una ficcion imaginada por los pueblos para satisfacer el amor á lo maravilloso. No hablo del Elíseo ó de las islas de los Bienaventurados que, situadas en el Océano á la estremidad de la tierra, están calentadas por los últimos rayos del sol. Complacíase la imaginacion en colocar en un lontananza indefinido todos los goces de la vida y las producciones mas preciosas de la tierra (34). Esta comarca ideal, este mito geográfico del Elíseo, fue retrocediendo hácia el Oeste mas allá de las columnas de Hércules, á medida que se estendió entre los griegos el conocimiento del Mediterráneo. Estas nó son verosímilmente nociones exactas sobre el globo, ni los descubrimientos de los Fenicios, cuya época fija no podemos determinar, la ocasion de esta leyenda; no se hizo mas que aplicarla posteriormente á una region real. El descubrimiento geográfico sirvió únicamente para dar cuerpo á las imágenes de la fantasía, suministrándolas una especie de *substratum*.

Con ocasion de estas islas deliciosas, que no son otras que las Canarias, los escritores posteriores, tales como el compilador desconocido que compuso la coleccion de Cuentos Maravillosos atribuida á Aristóteles y utilizó el Timeo, ó mas bien Diodoro de Sicilia, mas esplícito en este asunto, refieren la tempestad que produjo accidentalmente el descubrimiento. «Buques fenicios y cartagineses, dice Diodoro, que



se dirigian hácia los establecimientos fundados ya en esta época en la costa de Libia, fueron arrastrados en plena mar.» Este accidente debió ocurrir en el primer periodo del poderío marítimo de los Tirrenos, al principio de la lucha entre los Pelasgos de la Tirrenia y los Fenicios. Estacio Seboso y el rey de Juba Numidia, fueron los primeros que dieron nombre á cada una de esas islas; pero por desgracia los nombres no eran cartagineses, aun cuando se escogieron segun noticias sacadas de libros cartagineses. De que Sertorio, arrojado de España despues de la ruina de su flota, quiso refugiarse con los suyos «hácia un grupo compuesto únicamente de dos islas y situado en el Atlántico á 10,000 estadios al Oeste de la embocadura del Betis,» háse congeturado que Plutarco alude en su narracion á las dos islas de Porto-Santo y de Madera, que Plinio designa claramente bajo el nombre de *Purpurariæ* (35). La violenta corriente que mas allá del estrecho de Gibraltar va del Nor-oeste al Sud-este, pudo impedir por mucho tiempo á los navegantes que costeaban el litoral el descubrimiento de estas islas, las mas apartadas del continente, y de las cuales la mas pequeña, Porto-Santo, no se halló poblada hasta el siglo XV. La redondez de la tierra se oponia á que pudiera ser vista de los buques fenicios que flanqueaban la costa, la cima del gran volcan de Tenerife, ni aun mediante una fuerte refraccion; pero podia serlo, segun mis propias observaciones, desde las alturas medias que rodean al cabo Bojador, especialmente durante las erupciones y merced al reflejo de los vapores suspendidos sobre el volcan (36). Asegúrase en Grecia, que en tiempos mas próximos á los nuestros han podido apercibirse las erupciones del Etna desde las alturas del Monte Taygetes (37).

Al enumerar los elementos que contribuyeron á ensanchar el conocimiento del mundo y afluyeron seguidamente á los Griegos de los diferentes puntos del mar Mediterrá-

neo, hemos seguido á los Fenicios y á los Cartagineses en sus relaciones con las comarcas del Norte de donde sacaban el estaño y el ámbar, y en los establecimientos que formaron cerca de las regiones tropicales en las costas occidentales de Africa. Réstanos recordar el viaje marítimo que hicieron los Fenicios hácia el Sud, y que terminó mas allá del trópico de Cáncer, en el mar Prasódico y el mar Indico, á 742 miriámetros de Cerné y del Cuerno occidental de Hannon. Permitido es conservar algunas dudas acerca de la situacion de los paises que producian el oro, de aquellas regiones lejanas designadas con los nombres de Ofir y de Supara; puede indistintamente suponerlas colocadas en la costa occidental de la península índica, ó en la costa oriental de Africa. Es incontestable por lo menos que la raza semítica, raza activa, esencialmente propia para el papel de intermediaria, y desde luego en posesion del alfabeto, iba á buscar las producciones de los climas mas diversos, desde las islas Casitérides hasta el Sud del estrecho de Bab-el-Maudeb, y muy adentro en las regiones tropicales. El pabellon tirio flotaba al mismo tiempo cerca de las costas de la Bretaña y en el Océano Indico. Los Fenicios tenian factorias en los puertos de Elath y de Aziongaber, situados en la estremidad septentrional del golfo Arábigo, así como tambien en el golfo Pérsico en Aradus y en Tylos, donde, segun Estrabon, existian templos cuya arquitectura recordaba la de los templos edificados á orillas del Mediterráneo (38) Tampoco debe olvidarse el comercio de las caravanas que los Fenicios enviaban para traer las especias y los perfumes, y que llegaban mas allá de Palmira, á la Arabia-Feliz y á la ciudad caldea ó nabatea de Gerrha, en la costa occidental del golfo Pérsico.

Las espediciones emprendidas juntamente por los Israelitas y los Tirios bajo la direccion de Salomon y de Hiram, partieron de Aziongaber, pasando, á través del estrecho de Bab-el-Mandeb, al país de Ofir (Opheir, Sophir,

Sophara, Supara, segun la forma sanscrita dada por Tolomeo) (39). Salomon, muy aficionado al lujo, hizo construir una flota en las orillas del Mar Rojo, á cuyo objeto Hiram le dió hábiles marineros de la Fenicia, y buques tirios que hacian ordinariamente el viaje de Tarschich (40). Las mercancías traidas de Opr consistian en oro, plata, madera de sándalo (algummin), piedras preciosas, marfil, monos (kophim) y pavos reales (thukkiim). Los nombres de estas mercancías no son hebreos sino indios. (41). Segun las ingeniosas investigaciones de Gesenio, de Benfey y de Lassen, es estremadamente verosímil que los Fenicios, familiarizados desde luego con los monzones periódicos, merced á las colonias que habian establecido en el golfo Pérsico y á sus relaciones con los habitantes de Gerrha, visitaron la costa occidental de la península de la India. Cristóbal Colon estaba muy persuadido de que la tierra de Ofir (el Eldorado de Salomon) y el monte Sopora formaban parte del Asia oriental, del *Chersonesus aurea* de Tolomeo (42). De tal manera parece difícil representarse la península de la India de la parte de acá del Ganges como una mina fecunda de oro, que en mi sentir no debemos preocuparnos nada de las hormigas *buscadoras de oro*, ni de la fragua descrita claramente por Ctesias, en la cual, segun su narracion, se fundia á la vez el oro y el hierro (43). No es tampoco importante el determinar de una manera exacta la comarca á que deben referirse aquellas observaciones. Basta para esplicar la confusion de Ctesias que nos fijemos en la pequeña distancia que existe entre la parte meridional de la Arabia y la isla de Dioscorides, habitada por colonos indios (entre los modernos Diu Zokotora, alteracion del nombre sanscrito Dvipa Sukhatara), que recordemos tambien que cerca de allí, en la ribera oriental del Africa, está la costa de Sofala, adonde las olas depositan oro. La Arabia y la isla de Zokotora, al Sud-este del estrecho de Bab-el-Mandeb, formaban, para el comercio reunido de los Fenicios y

de los Judíos, apostaderos intermediarios entre la India y el Este del Africa. Desde la mas remota antigüedad se establecieron algunos Indios en esta region, tan cercana á las costas de su pátria, y los navegantes que hacian el viaje de Ofir podian encontrar en la cuenca del Mar Rojo y del mar Indico otros manantiales de oro á mas de la misma India.

Menos apta que los Fenicios para el papel de mediadora entre los pueblos, la raza sombría y severa de los Etruscos hizo tambien menos para ensanchar la esfera de los conocimientos geográficos. Bien pronto se mostró sometida á la influencia griega de los Pelasgos de Tirrenia, que se habian estendido por todas las costas como un torrente desbordado. Los Etruscos hicieron muy considerable comercio con los paises que producian el ambar; atravesaban el norte de Italia, pasaban los Alpes por el camino *Sagrado*, colocado bajo la proteccion comun de todas las tribus que habitaban las cercanías, y llegaban de este modo hasta aquellas apartadas regiones (44). Los Rasenas de Retia, tronco originario de los Etruscos, descendieron casi por el mismo camino á las orillas del Pò, y aun mas lejos hácia el Sud. Lo que nos importa sobre todo, segun el punto de vista desde donde debemos colocarnos para abarcar los resultados mas generales y mas duraderos, es la influencia que la vida pública de los Etruscos ejerció sobre las mas antiguas instituciones de Roma y por lo tanto sobre toda la vida romana. Puede decirse que esta influencia no ha cesado de obrar políticamente hasta aquí, y que aun se trasluce en algunas manifestaciones secundarias y remotas. La Etruria ha acelerado, con efecto, por medio de la civilizacion romana, la civilizacion de toda la humanidad, ó cuando menos le ha impreso durante una larga série de siglos el sello de su carácter (45).

Es un rasgo propio de la raza etrusca y que merece señalarse de una manera especial, el de su disposicion á familiarizarse íntimamente con ciertos fenómenos naturales. La

adivinacion, de cuyo cuidado estaba encargada la casta sacerdotal elegida entre los caballeros, daba ocasion de estudiar diariamente las variaciones metereológicas de la atmósfera. Los *Observadores de los relámpagos* (fulguratores) se ocupaban en investigar su direccion, como tambien los medios de atraerlos ó alejarlos (46). Distinguian escrupulosamente los relámpagos que partian de la alta region de las nubes de los *Relámpagos terrestres de Saturno*, es decir, de los que Saturno, divinidad de la tierra, lanzaba de abajo á arriba (47); diferencia que la física moderna no ha estimado indigna de una particular atencion (48). Merced á estas observaciones, se tenian noticias oficiales y diarias sobre las tormentas. El arte ejercida tambien por los Etruscos, de hacer caer la lluvia (aquælicium) ó de hacer brotar manantiales ocultos, suponia en los *Aquileges* un profundo estudio de todos los indicios naturales que sirven para reconocer la estratificacion de las rocas y las desigualdades del suelo. Así, Diodoro alaba á los Etruscos por la curiosidad con que se entregaban á la investigacion de las leyes de la Naturaleza. A su elogio añadiremos, que la poderosa casta sacerdotal de los Tarquinios dió el raro ejemplo de protejer las ciencias físicas.

Antes de llegar á los Helenos, á esa raza tan felizmente dotada, en cuya cultura ha echado profundas raices la cultura moderna, y cuyas tradiciones han contribuido en mucho á formar la idea que podemos tener de las primeras nociones difundidas sobre los pueblos y sobre el mundo, hemos indicado como asientos originarios de la civilizacion el Egipto, la Fenicia y la Etruria. Hemos considerado la cuenca del Mediterraneo en su configuracion propia y en su situacion relativa, investigando la influencia de estos accidentes y de estas ralaciones en el comercio que se estableció entre las costas occidentales del Africa, las regiones del Norte, el golfo Arábigo y el Océano Indico. En ningun lugar

de la tierra ha estado sometido el poder á mas alternativas, ni sufrido mas cambios la vida real por los progresos de la inteligencia. El movimiento se propagó y mantuvo por los Griegos y los Romanos, especialmente luego que los Romanos destruyeron en los Cartagineses los últimos restos del poderío fenicio. Lo que se llama principio de la historia no es otra cosa que la conciencia de sí propias, que viene á desarrollarse en las generaciones ulteriores. Ventaja es de nuestro tiempo que el horizonte del historiador se ha ensanchado de dia en dia merced á los brillantes progresos de la filología comparada, á un estudio mas curioso y á una interpretacion mas segura de los monumentos, y á que las capas superpuestas de los primeros siglos al fin se descubren á nuestra vista. Además de los pueblos cultos que habitaban las orillas del Mediterráneo, otros muchos dejaban ver tambien rasgos de una antigua civilizacion. Tales son, en el Asia Menor, los Frigios y los Licios; y en la estremidad occidental del globo, los Túrdulos y los Turdetanos (49). Estrabon dice de estos pueblos: «Son los mas civilizados de los Iberos; están familiarizados con la escritura y tienen libros que se remontan á una alta antigüedad. Poseen tambien poesías y leyes redactadas en verso, que datan, segun ellos, de seis mil años.» Me he detenido en este ejemplo con el fin de indicar qué parte de la antigua civilizacion, aun entre las naciones europeas, ha desaparecido sin dejar señal alguna; y cuán estrecho es el círculo en que permanece encerrada para nosotros la historia antigua de la contemplacion del mundo.

Mas allá de los 48° de latitud, al Norte del mar de Azof y del mar Caspio, entre el Don, el Volga, que corre á poca distancia, y el Jaik, en el sitio en que este rio sale de la parte meridional del Ural, rico en minas de oro, la Europa y el Asia, están por decirlo asi, confundidas la una en la otra por vastas landas. Herodoto, y tambien Fuérides

de Syros, consideran la Escitia, es decir, todo el Norte del Asia que hoy forma la Siberia, como dependiente de la Sarmacia de Europa, y como perteneciente á la Europa misma (50). Verdad es que nuestro continente está separado al Sud del continente asiático por límites perfectamente marcados; pero la península del Asia Menor, gracias á su avanzada situacion, y el archipielago del mar Egeo, arrojado con sus mil articulaciones como un puente de pueblos entre dos partes del mundo, han abierto un fácil paso á las razas, á las lenguas y á la civilizacion. El Asia Menor ha sido en todo tiempo el gran camino militar de los pueblos que han emigrado del Oriente al Occidente; como la parte nor-oeste de la Grecia era el de las razas invasoras de la Iliria. Las islas del mar Egeo, cuya soberanía se repartian los Fenicios, los Persas y los Griegos, fueron el lazo que sirvió para unir el mundo griego con las regiones lejanas del Oriente.

Cuando el imperio frigio fué incorporado al reino de Lidia, y la Lidia á la Persia, las ideas de las poblaciones griegas del Asia y de la Europa se engradecieron al mezclarse. A consecuencia de las espediciones de Cambises y de Darío, hijo de Hystaspes, la dominacion de los Persas se estendió desde Cirene y el Nilo hasta las fértiles orillas del Eufrates y el Indo. Un griego, Scylax de Caryanda, fue encargado de esplorar el curso del Indo, partiendo de la ciudad de Caspapyra, en el antiguo reino de Cachemira, y siguiendo el rio hasta su embocadura (51). Las comunicaciones de los Griegos con algunos puntos del Egipto, tales como Naucratis y el brazo pelusiaco del Nilo, eran ya activas antes de la conquista de los Persas, en los reinados de Psammitico y de Amasis (52). Estas diversas relaciones decidieron á un gran número de Griegos á abandonar el suelo natal, no solamente por el deseo de fundar colonias apartadas, sino que tambien para ir en calidad de mercenarios á formar el núcleo de ejércitos estranjeros en

Cartago, Egipto, Babilonia, Persia y Bactriana (53).

Mirando mas profundamente el carácter individual y nacional de las diferentes razas griegas (54), se ha visto que si entre los Dórios, y en parte entre los Eólios, predomina un natural severo, algo de esclusivo y concentrado, en la raza mas espansiva de los Jónios se agitaba dentro y fuera una vida movible, continuamente despierta por la necesidad de obrar y el deseo de conocer. Entregada á las impresiones de su sensibilidad, alimentando su imaginacion con el encanto de la poesía y de las bellas artes, la raza jónica llevó á todas las colonias por donde hubo de estenderse el gérmen bienhechor de un perfeccionamiento indefinido.

El aspecto físico de la Grecia ofrece el atractivo particular de una comarca continental y maritima á la vez. La riqueza de contornos en que se funda este doble beneficio debió engendrar desde muy temprano en los Griegos la aficion á la navegacion, á un comercio activo y á frecuentes comunicaciones con los pueblos estranjeros. La preponderancia marítima de los Cretenses y de los Rodios fue seguida de las espediciones emprendidas ante todo con miras de rapiña y de piratería, por los Samios, Focios, Tafios y Thesprotas. El alejamiento de la vida marítima que revelan los poemas de Hesiodo, ó arranca solo de una disposicion personal, ó se esplica por la timidez y la inesperiencia nauticas que debieron retener á los pueblos de la Grecia continental en el momento en que comenzaba la obra de su civilizacion. Por el contrario, las primitivas leyendas y los mas antiguos mitos hacen siempre referencia á viajes lejanos ó á alguna espedicion marítima, como si la imaginacion aun juvenil de la raza humana se complaciera en la oposicion de las creaciones ideales con una estrecha realidad. De aquí han nacido las espediciones de Baco y de Hércules, adorado en el templo de Gades bajo el

nombre de Melkarth, los viajes de Io (55), las peregrinaciones de Aristeas que seguian á sus resurrecciones sucesivas, y las de Arbaris, el taumaturgo de las regiones hiperbóreas, que atravesaba el aire en una flecha, figura simbólica bajo la cual se ha creido reconocer una brújula (56). En los viajes de este género, los acontecimientos y las observaciones cosmológicas son un reflejo los unos de los otros; la historia legendaria de aquellos tiempos se amolda al progreso de las ideas. Si ha de creerse á Aristónico, Menelao debió dar la vuelta al Africa regresando del sitio de Troya, 500 años antes de Neko, y navegar desde Gades hasta las Indias (57).

En el periodo que nos ocupa, es decir, en la historia de la Grecia anterior á la conquista macedónica, tres acontecimientos han contribuido especialmente á engrandecer la idea que los Griegos se formaban del mundo; y son: las tentativas hechas para penetrar al Este y al Oeste, partiendo del Mediterráneo, y el establecimiento de numerosas colonias desde el estrecho de Gades hasta las costas del Nord-este del Ponto-Euxino; colonias que por los variados resortes de su constitucion política estaban mejor preparadas al desarrollo de la cultura intelectual que las de los Fenicios y Cartagineses, esparcidas por el mar Egeo, la Sicilia, la Iberia, por el Norte y Oeste del Africa.

El esfuerzo hecho para penetrar hácia el Este, que data próximamente de doce siglos antes de nuestra era, 150 años despues de Ramsés-Meiamun (Sésostris), es designada, históricamente hablando, con el nombre de *Espedicion de los Argonautas á Cólquida*. Este acontecimiento real, pero envuelto en ficciones, es decir, mezclado de circunstancias ideales, nacidas en la imaginacion de los pueblos, no es otra cosa, reducido á su significacion mas sencilla, que la realizacion de una empresa nacional, destinada á abrirse paso en el inhospitalario Ponto-Euxino. La fábula de Prometeo

y la libertad del Titan inventor del fuego, predicha para la época en que Hércules habia de visitar el Oriente, la ascension del Cáucaso por la ninfa Io, partiendo del valle del Hybristes (58), los mitos de Frixo y de Helle, todo indica esta direccion constante, y señala el deseo de penetrar en el Ponto-Euxino, á donde ya se habian aventurado anteriormente algunos navegantes de la Fenicia.

Antes de las emigraciones dórica y eólica, los Minyos, potencia marítima, tenian ya una rica metrópoli en la ciudad beótica de Orcomeno, situada cerca de la estremidad septentrional del lago Copais. Los Argonautas, sin embargo, partieron para su espedicion de Iolcos, capital de los Minyos de la Tesalia, en el golfo Pagasético. La comarca que fue el término de la empresa se ha descrito diversamente, segun las épocas. Cuando no se la quiso ya referir á la remota é indeterminada region de Æa, se há fijado el lugar de la escena en la embocadora del Faso, hoy el Rion, y en la Cólquida, asiento de una antigua civilizacion (59). Los viajes de los Milesios, y sus numerosas colonias esparcidas por las costas del Ponto-Euxino, proporcionaron un conocimiento mas exacto de las riberas oriental y septentrional de dicho mar. Merced á sus esploraciones, la parte geográfica de aquellos mitos tomó contornos mas distintos, produciéndose al mismo tiempo una série importante de nuevos descubrimientos. Durante mucho tiempo, no se habia conocido mas que la costa occidental del mar Cáspio, considerada por Hecatea como la costa del gran mar que envuelve el mundo por el Oriente (60). El venerable padre de la Historia, Herodoto, fue el primero que enseñó que el mar Caspio es un estanque cerrado por todas partes; verdad que fué debatida aun 600 años despues de él, hasta el advenimiento de Tolomeo.

Un vasto campo se abrió tambien á la etnografía cuando se penetró en la parte Nord-este del mar Negro.

Asombró la diversidad de las lenguas (61), y se sintió vivamente la necesidad de hábiles intérpretes, primer recurso de la ignorancia, é instrumentos groseros aun de la filologia comparada. Tambien por entonces los que hacian el comercio recíproco, partieron del Palus Meotides, cuya estension se exageraba mucho, avanzando á la casualidad en las estepas habitadas hoy por los Khirguisos *de la Horda Media*, á través de una série de tribus de Escitas Escolotos á quienes tengo por de la raza indogermánica (62), desde los Argipeos y los Isedones hasta los Arimaspes, poseedores de ricas minas de oro en la verviente septentrional del Altai (63). Allí era donde estaba situado el antiguo imperio de los Grifones, en el cual tuvo orígen el mito metereológico de los Hiperboreos que se estendió muy lejos hácia el Occidente, siguiendo la huella de Hércules (64).

Es de suponer que la parte del Asia septentrional antes indicada, y nuevamente célebre en nuestros dias por los lavaderos de oro de la Siberia, llegó á ser para los Griegos, como el oro que en tiempos de Herodoto reunieron las razas góticas de los Mesagetas, manantial importante de riquezas y de lujo, debido á las relaciones establecidas con el Ponto-Euxino. Yo coloco estas minas entre los grados 53 y 55 de latitud. Respecto de la region de las arenas de oro, cuya existencia revelaron á los viajeros los Daranas, Dardos ó Derdos mencionados en el *Mahabharatu* y en los fragmentos de Megastenes, y á la cual se ha referido la fábula tan conocida de las hormigas gigantescas, por la casualidad del doble sentido que ofrece el nombre de estos animales (65), debemos colocarla mas al Mediodia hácia los paralelos 35 ó 37. Segun dos combinaciones igualmente posibles, coincide ó con la parte montañosa del Tibet, situada al Este de la cadena de Bolor, entre el Himalaya y el Kuen-Lun, y al Oeste de Iskardo, ó bien con la comarca que se estiende al Norte de Kuen-Lun, frente al de-

sierto de Gobi, donde tambien se encontraba aquel metal aurifero segun las observaciones exactisimas del viajero Chino Hiuen-Thsang, que vivia á principios del siglo VII de nuestra era. ¡Cuánto mas accesible no debia ser á las colonias milesias de la costa Nord-este del Ponto-Euxino el país, igualmente rico bajo este aspecto, de los Arimaspes y de los Mesagetas! He creido muy del caso, indicar en la Historia de la Contemplacion del Mundo, todos los resultados importantes y duraderos que pudieron obtenerse de la apertura del mar Negro, y los primeros esfuerzos de los Griegos para penetrar en las regiones orientales.

La emigracion dórica y la vuelta de los Heraclidas al Peloponeso, grandes acontecimientos que renuevan la faz de la Grecia, caen próximamente siglo y medio despues de la espedicion semi-histórica semi-fabulosa, de los Argonautas, es decir, despues que el Ponto-Euxino llegó á ser accesible al comercio y á la navegacion de los Griegos. Esta emigracion, juntamente con el establecimiento de nuevos Estados y de nuevas constituciones, fue ocasion y punto de partida del sistema colonial que señala un período importante de la vida helénica, y por favorecer la cultura intelectual, contribuyó mas que ninguna otra causa á agrandar la idea del mundo. Las colonias son las que, propiamente hablando, han unido mas íntimamente el Asia y la Europa; las griegas formaban una cadena que se prolongaba desde Sinope, Dióscurias y Panticapea, en el Quersoneso Táurico, hasta Sagunto y Cyrene, que tenia por metrópoli á Thera, donde jamás la lluvia refrescaba la tierra.

Ningun otro pueblo de la antigüedad presenta una reunion de tantas y por lo general tan poderosas colonias; cierto es, que desde la fundacion de las primeras colonias eólicas, entre las cuales brillaron Mitilena y Esmirna,

hasta las de Siracusa, Crotona y Cyrene, no trascurrieron menos de cuatro á cinco siglos. Los Indios y los Malayos no hicieron sino ensayar la fundacion de algunos modernos establecimientos en la costa oriental del Africa, en Zokotora (Diosçorides), y en el Archipiélago del Asia meridional. Es verdad que los Fenicios estendieron sus colonias sobre mas vasto espacio aun que los Griegos, puesto que se esparcian, aunque con grandes intervalos, desde el golfo Arábigo hasta Cerné, en la costa occidental del Africa; su sistema de colonizacion, era además muy perfecto. Jamás metrópoli alguna dió nacimiento á una colonia que haya practicado á la vez con tanto poder y actividad como Cartago el comercio y la conquista. Cartago, sin embargo, á pesar de su grandeza, quedó siempre, en cuanto á cultura intelectual y genio artístico, muy por bajo de las colonias griegas, dedicadas á cultivar las mas nobles formas del arte, á que supieron dar eterno esplendor.

No olvidemos que un gran número de ciudades griegas prosperaban al mismo tiempo en el Asia Menor, en el mar Egeo, en la Italia meridional y en la Sicilia; que Mileto y Marsella fundaban, como Cartago, otras colonias á su vez; que Siracusa, en el apogeo del poder, combatia contra Atenas y contra los ejércitos de Annibal y de Amilcar; que Mileto, despues de Tiro y Cartago, fue mucho tiempo la ciudad comercial mas importante del mundo. Asi, un pueblo frecuentemente agitado por disturbios interiores, derramaba no obstante la vida, fuera de su seno, á fuerza de actividad, y merced á su prosperidad creciente, depositaba por do quiera los fecundos gérmenes de que debia renacer la civilizacion nacional. La comunidad de lengua y de religion enlazaba los miembros dispersos de aquel cuerpo, que formaban otros tantos intermediarios por donde la pequeña metrópoli helénica penetraba en los vastos círculos en que se agitaba la vida de los restan-

tes pueblos. El helenismo admitió asi en su seno elementos estraños, sin sacrificar jamás la grandeza ni la originalidad de su carácter. No cabe duda, sin embargo, que un contacto directo con el Oriente y con el Egipto, por mas de cien años antes de que este imperio cayera bajo la dominacion de los Persas, debió ejercer sobre Grecia una influencia mas duradera que las colonias tan debatidas y misteriosas llevadas de Sais por Cecrops, de la Fenicia por Cadmo y de Chemmis por Danao.

Lo que distingue á las colonias griegas de todas las demás, especialmente de las colonias inmóviles de la Fenicia, y lo que ha impreso á su organizacion un sello propio, es la individualidad y las diferencias originarias de las razas de que se componia la nacion. Habia en las colonias griegas, como en todo el mundo helénico, una mezcla de fuerzas, de las cuales las unas tendian á la separacion y á la aproximacion las otras. Esta oposicion produjo la diversidad en las ideas y en los sentimientos, ocasionando diferencias en la poesía y en el arte rítmica, si bien mantuvo por todas partes aquella plenitud de vida en la que todo lo que parece enemigo se apacigüa y reconcilia, por virtud de una armonía mas general y elevada.

Aunque las ciudades de Mileto, de Efeso y de Colofon fuesen jónicas, dóricas las de Cos, Rodas y Halicarnaso, y aquéas las de Crotona y Libaris, en medio de aquella cultura tan variada, y aun en la Gran Grecia donde vivian reunidas colonias de tribus diferentes, el poder de los poemas homéricos, de aquella palabra que respira un entusiasmo tan profundo y verdadero, armonizaba todos los ánimos por el encanto que sobre ellos ejercia. A pesar de los contrastes sorprendentes que ofrecian las costumbres y las constituciones de los diversos Estados, y á pesar de la movilidad del espíritu griego, el helenismo se mantuvo constantemente en toda su integridad; pudiendo considerar-

se como propiedad de toda la nacion, aquel vasto imperio de ideas y de tipos artísticos, en cuya creacion habia trabajado cada raza por su parte.

Réstame mencionar el tercer acontecimiento que ya he indicado, como influyendo particularmente en el progreso de la contemplacion del mundo, juntamente con la apertura del Ponto-Euxino, y el establecimiento de las colonias en las costas del Mediterráneo; esto es, el paso por el estrecho de Gades. La fundacion de Tarteso, la de Gades donde se habia consagrado un templo al dios viajero Melkartk, hijo de Baal, asi como la colonia de Utica, mas antigua que Cartago, prueban que los Fenicios ya navegaban hacia muchos siglos por el Océano cuando se abrió por primera vez á los Griegos el camino que Píndaro llama *puerta de Gadeira* (66). Del mismo modo que al Este, los Milesios, penetrando en el Ponto-Euxino (67), habian establecido comunicaciones que activaron el comercio terrestre con el Norte de Europa y del Asia, y mucho mas tarde con las comarcas regadas por el Oxo y el Indo, asi entre los Griegos fueron los Samios (68) y los Focios (69) los primeros que se abrieron camino al Occidente, partiendo del Mediterráneo.

Coleo de Samos queria darse á la vela para Egipto en el momento en que venian á comenzar ó quizás solamente á renovarse, en el reinado de Psammitíco, las relaciones de este país con la Grecia. Vientos del Este le arrojaron hácia la isla Platea, y de allá fué empujado al Océano á través del estrecho de Gades. Al referir Herodoto este hecho, añade con intencion que una mano divina guiaba á Coleo de Samos. No fue únicamente la importancia de los imprevistos beneficios que de aquí resultaron para la ciudad ibérica de Tarteso, sino tambien el descubrimiento de espacios desconocidos y el acceso á un mundo nuevo, que apenas se entreveia por entre las nubes de la fábula, lo que dió fama

y esplendor á aquel acontecimiento por donde quiera que la lengua griega se hallaba estendida en el Mediterráneo. Veíanse por primera vez, del otro lado de las columnas de Hércules (llamadas en un principio columnas de Briareo, de Egeon y de Cronos), á la estremidad occidental de la tierra, en el camino del Eliseo y de las Hespérides, aquellas aguas primitivas del Océano que rodeaban la tierra (70), y de las cuales se queria aun, en esta época hacer provenir todos los rios.

En las márgenes del Faso, habian encontrado los navegantes una ribera que cerraba el Ponto-Euxino, imaginando que mas allá solo existia el *Estanque del Sol*. Al Sud de Gales y de Tarteso, descansaba la vista libremente por el infinito; circunstancia que ha dado durante 1500 años una importancia particular á la *puerta* del mar Mediterráneo. Dispuestos siempre á ir *mas allá*, los pueblos navegantes, tales como los Fenicios, los Griegos, los Arabes, los Catalanes, los Marllorquines, los Franceses de Dieppe y de la Rochela, los Genoveses, los Venecianos, los Portugueses y los Españoles, se esforzaron sucesivamente por avanzar en el Océano Atlántico, que por mucho tiempo se tuvo por un mar tenebroso (mare tenebrosum), lleno de limo y de bancos de arena, hasta que partiendo de las Canarias ó de las Azores, tocaron de estacion en estacion, en el nuevo continente á que ya los Normandos habian llegado por otro camino.

Mientras que Alejandro penetraba en las comarcas apartadas del Oriente, ciertas consideraciones sobre la forma de la tierra llevaron ya al filósofo de Estagira á sospechar la proximidad del estrecho de Gades y de las Indias (71). Estrabon llegó hasta suponer que en el hemisferio Norte, quizás bajo el paralelo del estrecho de Gades, de la isla de Rodas y del país de Tina, podian existir, entre las costas occidentales de Europa y las orien-

tales del Asia, *otros muchos continentes habitables* (72). La hipótesis de que el eje prolongado del mar Mediterráneo debia tocar en regiones nuevas, se hallaba de acuerdo con aquella gran idea de Eratóstenes, muy difundida en la antigüedad, de que el suelo del viejo continente, en su mas vasta estension, de Este á Oeste, es decir, hacia el grado 36 de latitud proximamente, presenta una línea de *levantamiento* sin interrupcion alguna considerable (73).

Pero la espedicion de Coleo de Samos no sirvió únicamente para señalar la época en que se abrieron nuevos mercados á las razas griegas, ávidas de emprender largos viajes marítimos, y á los pueblos herederos de su civilizacion, sino que ensanchó tambien inmediatamente la esfera de las ideas. Entonces fue cuando el gran fenómeno del flujo periódico del Mar que hace sensibles las relaciones de la Tierra con el Sol y con la Luna, llegó á ser objeto de una atencion profunda y sostenida; fenómeno que hasta entonces no se habia manifestado á los Griegos en las sirtes africanas sino de una manera irregular y aun espuesta á peligros. Posidonio estudió el flujo y reflujo en Ilipa y en Gades, comparando sus observaciones con lo que en los mismos sitios podian enseñarle los Fenicios mas esperimentados sobre las influencias de la Luna (74).

II.

ESPEDICION DE ALEJANDRO MAGNO AL ASIA.

NUEVAS RELACIONES ENTRE LAS DIVERSAS PARTES DEL MUNDO.—FUSION DEL ORIENTE Y DEL OCCIDENTE.—MEZCLA DE LOS PUEBLOS DESDE EL NILO HASTA EL EUFRATES, EL IAXARTE Y EL INDO, BAJO LA INFLUENCIA DEL PRINCIPIO HELÉNICO.—SÚBITO ENGRANDECIMIENTO DE LA IDEA DEL COSMOS.

Si al seguir la historia del género humano nos fijamos en la union cada vez mas íntima que se estableció entre las poblaciones de la Europa occidental y las del Sud-Oeste del Asia, del valle del Nilo y de la Libia, la espedicion de los Macedonios dirigida por Alejandro, la caida de la monarquía persa, las primeras relaciones con la península de la India y la influencia ejercida por el imperio griego de Bactriana durante 116 años, forman una de las épocas mas importantes de la vida comun de los pueblos. La esfera en que se realizó este movimiento era inmensa; el conquistador, por sus esfuerzos infatigables para mezclar todas las razas y crear la unidad del mundo bajo la influencia civilizadora del helenismo (75), aumentó la grandeza moral de la empresa. La fundacion de tantas ciudades en parajes cuya eleccion indica un pensamiento mas general y elevado; el celo por establecer en ellas una administracion independiente, sin oponerse á los usos nacionales ni al culto indígena; todo, nos demuestra que tendia á la realizacion de un plan bien determinado. Las consecuencias que primitivamente habian escapado quizás á sus previsiones, se desar-

rollaron por sí mismas en virtud de las nuevas relaciones, como acontece siempre bajo la presion de acontecimientos graves y complicados. Cuando recordamos que desde la batalla del Granico hasta la invasion destructora de los Sacios y de los Tocaros en Bactriana, no trascurrieron mas que cincuenta y dos olimpiadas, nos admira la mágica seduccion que ejerció la civilizacion griega importada del Occidente, y las profundas raices que echó en tan corto tiempo. Confundida esta civilizacion con la ciencia de los Arabes, de los Neo-Persas y de los Indios, ha prolongado su influencia hasta la edad media, de tal suerte, que por lo comun no se puede distinguir con certeza lo que pertenece á la literatura griega, de lo que, habiendo quedado puro de toda mezcla, debe referirse al genio propio de las poblaciones asiáticas.

El principio de la centralizacion y de la unidad, ó, mas bien, el sentimiento de las saludables consecuencias de este principio aplicado al órden político, estaba profundamente impreso en el espíritu del atrevido conquistador, como lo prueban todas sus instituciones gubernamentales. Mucho tiempo hacia ya que su maestro le habia hecho penetrarse de la escelencia de aquel régimen, aun para la Grecia. En la *Política* de Aristóteles se lee lo siguiente: «Los pueblos asiáticos no carecen de actividad intelectual ni de habilidad para las artes, y sin embargo, viven cobardemente en la dependencia y en la servidumbre, mientras que los Griegos, vivos y robustos, libres, y por lo mismo bien gobernados, con que estuvieran reunidos en un solo Estado, serian capaces de someter á todos los bárbaros (76).» El Estagirita escribia estas palabras antes que pasara Alejandro el Granico (77). Los preceptos del maestro, aunque fuesen mal interpretados al aplicarlos á la monarquía absoluta (παμβασιλεία) que él juzgaba contraria á la naturaleza, causaron indudablemente una impresion mas viva al conquistador que las narraciones

fantásticas de Ctésias sobre la India, cuya importancia habia exagerado tanto Guillermo de Schelegel, y antes que él Sainte-Croix (78).

En el capítulo precedente hemos presentado el mar como un elemento de aproximacion y enlace entre los pueblos, y descrito en algunos rasgos la estension dada por los Fenicios y Cartagineses, Tirrenos y Etruscos á la navegacion. Hemos hecho ver cómo los Griegos fortificados en su poder marítimo por numerosas colonias, intentaron estenderse mas allá de la cuenca del Mediterráneo, penetrando al Este y al Oeste por el intermedio de los Argonautas y de Coleo de Samos; y cómo hácia el Mediodía atravesaron el mar Rojo las flotas de Salomon y de Hiram para ganar la tierra de Ofir, y visitaron las apartadas comarcas llamadas *país del oro*. Este segundo capítulo va á llevarnos al interior de un vasto continente, por caminos que se abren por vez primera al comercio y á la navegacion. En el corto espacio de doce años se realizan sucesivamente: la bajada de los Macedonios al Asia menor y á la Siria, con la batalla del Granico y la de los desfiladeros de Iso; la toma de Tiro y la fácil ocupacion del Egipto; la campaña contra los Babilonios y los Persas, en la cual fué destruida cerca de Arbeles, en medio de la llanura de Gaugamela, la omnipotencia de los Aquemenides; la espedicion á Bactriana y á Sogdiana entre los montes Indo-Kho y el Iaxarte ó Syr; y últimamente, la arraigada invasion de la comarca de los Cinco-Rios ó Pentapotamia, en la India septentrional. Alejandro fundó casi por todas partes establecimientos griegos, y estendió las costumbres del Occidente por la inmensa region que va desde el templo de Ammon, edificado en medio de un oasis de la Libia, y la ciudad de Alejandría, situada en la parte occidental del Delta formado por el Nilo, hasta la Alejandría del Norte, hoy ciudad de Khodjend, á orillas del Iaxarte, en la provincia de Fergana.

Las causas principales que han contribuido á ensanchar el círculo de las ideas, porque bajo este punto de vista debemos especialmente considerar las conquistas de Alejandro y el imperio menos efímero de la Bactriana, son á saber: la estension del país, y la diversidad de los climas comprendidos entre Cirópolis, situada en la márgen del Iaxarte á igual latitud que Tiflis y Roma, y el delta oriental del Indo, cerca de Tira, bajo el trópico de Cáncer. Podemos añadir tambien á aquellas las siguientes: la maravillosa variedad del suelo, entrecortado por fértiles comarcas, desiertos y montañas cubiertas de nieve; las formas nuevas y tamaño gigantesco de los animales y de los vejetales; la distribucion geográfica de las razas humanas en su diversidad de color; el contacto de los Griegos con las poblaciones del Oriente, dotadas en su mayor parte de cualidades brillantes y cuya civilizacion se perdia en el orígen de los tiempos; y el conocimiento de los mitos religiosos de aquellos pueblos, de sus delirios filosóficos, de sus observaciones astronómicas y supersticiones consiguientes. Jamás en época alguna, escepto en aquella en que tuvo lugar el descubrimiento de la América tropical, ocurrido diez y ocho siglos y medio mas tarde, ninguna porcion del género humano ha reunido á la vez cosecha mas rica de ideas nuevas acerca de la Naturaleza, ni jamás se ha fundado sobre materiales mas numerosos el conocimiento físico del globo y el estudio de la etnología comparada. Toda la literatura occidental nos revela la viva impresion que produjo este acrecentamiento de riquezas intelectuales. Buena prueba es de ello tambien la desconfianza de que fueron objeto entre los escritores griegos, y mas tarde entre los latinos, los cuentos de Megástenes, de Nearco, de Aristóbulo y de los demas compañeros de Alejandro; desconfianza á que por otra parte se esponen cuantos observadores sienten escitada su imaginacion por las grandes escenas de la Naturaleza. So-

metidos aquellos narradores al gusto y la influencia de su tiempo, no distinguiendo siempre con bastante cuidado los hechos de las hipótesis, han esperimentado las vicisitudes comunes á todos los viajeros, y sufrido las oscilaciones de la crítica, que comienza por la severa censura sin perjuicio de dulcificarla ó rectificarla mas tarde. Hay en nuestros dias tanta mayor inclinacion hácia este último partido, cuanto que el estudio profundo del sanscrito, el conocimiento de los nombres geográficos indígenas, las monedas encontradas en los *topes* de la Bactriana, y mas que todo, el animado aspecto del país y de sus producciones orgánicas, han suministrado á la crítica elementos que habian permanecido estraños á la ciencia incompleta del escéptico Eratóstenes, de Estrabon y de Plinio (79).

Si tomando por medida los grados de longitud, comparamos la mayor estension del mar Mediterráneo con el espacio que existe en direccion de Este á Oeste, y desde el Asia menor hasta las orillas del Hyphaso (Beas) y las *Aras del Regreso*, reconoceremos que el mundo conocido de los Griegos se duplicó en algunos años. Para precisar mejor lo que entiendo por estos materiales de la geografía física y de la ciencia de la Naturaleza, acrecentados de tan notable manera por consecuencia de las marchas y de las fundaciones de Alejandro, recordaré ante todo las observaciones reunidas en aquella época por primera vez, acerca de la configuracion particular de la superficie terrestre. En las regiones que recorrió el ejército de los Macedonios, las tierras bajas, es decir, desiertos saliteros y desprovistos de vegetacion, tales como los que están situados al Norte de la cadena de Asferah, una de las prolongaciones del Thian-chan, y las cuatro grandes cuencas cultivadas del Eúfrates, del Indo, del Oxo y del Iaxarte, contrastan con montañas cubiertas de nieve y de 19.000 piés de elevacion. El Indo-Kho ó Cáucaso índico de los Macedonios, que sirve de pro-

longacion á los montes Kuen-lun y está situado al Oeste de la cadena meridiana de Bolor que lo corta perpendicularmente, se divide hácia Herat en dos grandes cadenas que limitan el Kafiristan, y de las cuales la mas meridional es la que tiene mayor altura (80). Alejandro, despues de haber subido á la meseta de Bamian, ya de una altura de 8.000 piés, donde se ha creido ver la roca de Prometeo (81), se elevó hasta la cresta del Kohibaba, con el fin de seguir á lo largo el Choes y pasar por la ciudad de Kabura, para ir á atravesar el Indo, un poco al Norte de la ciudad moderna de Altok. Comparando los Griegos la elevacion menos considerable del Tauro, al cual su vista estaba habituada, con las nieves perpétuas que cubren el Indo-Kho, y que junto á Bamian no comienzan, segun opinion de Burnes, hasta los 12.200 piés de altura, tuvieron ocasion de reconocer en mas vasta escala la superposicion de los climas y de las zonas vegetales. Cuando la Naturaleza inanimada se despliega sin misterio á las miradas de los hombres, el espectáculo que ofrece deja en los ánimos ardientes una impresion profunda é indeleble. Estrabon nos ha trasmitido una narracion pintoresca del paso del ejército á través de la montañosa comarca de las Paropanisadas, en el sitio donde ya no se encuentran árboles y donde los soldados se vieron obligados á abrirse camino penosamente por medio de la nieve (82).

Las producciones indias, así naturales como industriales, eran conocidas imperfectamente por antiguas relaciones de comercio ó por las narraciones de Ctesias, que vivió diez y siete años en la córte de Persia, como médico de Artajerjes Mnémon. Sabíanse apenas los nombres de la mayor parte. Nociones mas exactas se esparcieron por el Occidente por el intermedio de los establecimientos macedónicos. Llególe á conocer tambien los arrozales entrecortados por arroyos, á los cuales concedió Aristóbulo una mencion particular; los algodoneros, lo mismo que las telas finas y

el papel cuya materia suministraban (83); las especias y el opio; el vino hecho con arroz y jugo de las palmeras, cuyo nombre sanscrito *tala* (84) se debe á Arriano que lo ha conservado; el azúcar de caña (85), confundida con frecuencia con el *tabaschir* formado del jugo del bambú; la lana que crece en los grandes árboles de bombax (86); los chales tejidos con la lana de las cabras del Tibet; las telas de seda de Sérica (87); el aceite de sésamo blanco (en sanscrito *tila);* el aceite de rosa y de otros perfumes; la laca (en sanscrito *lâkschâ,* en la lengua vulgar *lakkha)* (88), y por último el acero batido llamado acero de Woutz.

Ademas del conocimiento por decirlo así material de estos productos, que llegaron bien pronto á ser objeto de un comercio estenso, y muchos de los cuales tomaron carta de naturaleza en Arabia por los Seleucidas, el magnífico aspecto de la naturaleza tropical fué para los Griegos manantial de mas elevados goces (89). Esas grandes formas de plantas y animales desconocidos llenaban su pensamiento de imágenes que le tenian siempre en accion. Escritores agenos á toda inspiracion, y cuyo estilo tiene por lo comun la aridez didáctica, se elevan hasta la poesía cuando describen las costumbres de los elefantes; «la altura de aquellos árboles á cuyas cimas no puede alcanzar la flecha, y cuyas hojas son mas anchas que los escudos de los soldados de caballería;» los bambúes, gramíneas colosales de hojas ligeras, «que de un nudo á otro pueden formar un barco de muchos remeros;» la higuera india, cuyo tronco tiene por lo menos 28 piés de diámetro, y que echando raices por la estremidad de sus ramas, ofrece á la vista, segun la descripcion fiel de Onesicrito, un pabellon de follaje adornado de multitud de columnas. Sin embargo, los compañeros de Alejandro no mencionan jamás los grandes helechos arborescentes, que en mi sentir son el mas bello adorno de las regiones tropicales (90). En cambio citan con

admiracion las altas palmeras cuyas hojas se desarrollan en abanico, y el follaje tierno y siempre verde de las plantaciones de bananeros (91).

Solo á partir de este momento pudo en realidad el hombre vanagloriarse de conocer una gran parte de la Tierra. El mundo esterior entró en parangon con el mundo subjetivo de la imaginacion, y no tardó en ser dominado por éste. Mientras que siguiendo el camino abierto por Alejandro la lengua y la literatura griegas llevaban por doquier sus frutos, la observacion científica y la combinacion sistemática de los materiales de la ciencia habian llegado á ser, gracias á los preceptos y al ejemplo de Aristóteles, operaciones claras para el entendimiento (92). Aquí se presenta un concurso feliz de circunstancias: precisamente en la época en que este rico tesoro se ofrecia al conocimiento humano, los trabajos de Aristóteles facilitaban la obra de los materiales, haciéndola mas variada, guiando las leyes de la esperimentacion física, fijando los espíritus en todos los ramos de la especulacion, dando el modelo de una lengua verdaderamente científica, cuya precision se acomodaba á todas las modificaciones del pensamiento. Así se esplica el que despues de trascurridos tantos años, Aristóteles sea todavía segun la bella espresion del Dante, *il maestro di color che sanno* (93).

Sin embargo, investigaciones recientes y sérias, si no han destruido completamente, cuando menos han quebrantado la opinion de que Aristóteles habia sacado inmediatamente poderosos elementos para sus estudios zoológicos de la conquista macedónica. La miserable composicion donde se refiere la vida del filósofo de Estagira, atribuida durante mucho tiempo á Ammonio, hijo de Hermias, habia difundido entre otros muchos errores (94) el de que el maestro habia acompañado á su discípulo, al menos hasta las orillas del Nilo (95). La gran obra de Aristóteles sobre los Animales, parece haber seguido muy de cerca á la *Meteorologia*, que

segun algunos indicios sacados del libro mismo, se eleva á la Olimpiada ciento seis ó cuando menos á la ciento once, es decir, que precedió en catorce años la llegada de Aristóteles á la córte de Filipo, ó al menos tres años antes del paso del Granico (96). Levántanse á la verdad algunas objeciones contra la opinion que tiende á retrasar la época en que fueron escritos los nueve libros de Aristóteles sobre los Animales, y se opone particularmente á ella el conocimiento exacto que parece haber tenido del elefante, del ciervo caballo de luenga barba (Hippelaphos), del camello de doble giba de la Bactriana, del hippardion ó tigre cazador, tenido por el lobo-tigre, y del búfalo indio introducido por primera vez en Europa en la época de las Cruzadas. Sin embargo, la comarca que designa Aristóteles como patria de esta especie de ciervo con melena, llamado *Cervus Aristotelis* por Cuvier, á quien en nuestros dias Diard y Duvaucel lo han enviado de las Indias orientales, no es la Pentapotamia india que atravesó Alejandro, sino mas bien la Aracosia, país situado al Este del Candahar, y que formaba con la Gedrosia una de las antiguas satrapías persas (97). ¿No habia podido Aristóteles. independientemente de la espedicion macedónica, sacar de la Persia y de aquella ciudad de Babilonia, en relacion con el mundo entero, datos tan insuficientes en la mayor parte de los casos acerca de la forma y costumbres de aquellos animales? En un tiempo, por otra parte, en que la preparacion del alcohol era desconocida completamente, bien se podia enviar á Grecia desde las regiones apartadas del Asia pieles y huesos, pero nunca partes blandas y susceptibles de ser disecadas (98). Indudablemente Aristóteles debió recibir una ayuda muy generosa de Filipo y de Alejandro para todo lo que exigian sus estudios sobre la Naturaleza, para su vasta coleccion zoológica, recogida en el continente y en los mares de Grecia, y para su biblioteca, única en su tiempo, que de sus manos

de Teofrasto y Neleo de Scepsis. Pero tocante á los presentes de 1,800 talentos, ó á los gastos que hubieran acarreado tantos miles de proveedores y de hombres encargados de sostener los estanques y las pajareras, solo puede decirse que hay en esto exageraciones y falsas inteligencias en que cayeron despues Plinio, Ateneo y Eliano (99).

La espedicion macedónica, que abrió una parte tan grande y tan bella de la tierra á la influencia de un pueblo llegado al mas alto grado de civilizacion, puede considerarse justamente como una espedicion científica; y aun es la primera en que un conquistador se hace acompañar de hombres versados en todos los conocimientos humanos: naturalistas, geómetras, historiadores, filósofos y artistas. La accion ejercida por Aristóteles no se limitó á sus propios trabajos; se hizo sentir tambien por la intervencion de los hombres eminentes que él habia formado y que seguian la espedicion. El que de todos ellos brilló mas fue uno de sus parientes cercanos, Calistenes de Olinto, el cual habia ya compuesto antes de abandonar la Grecia algunas obras de botánica y un bonito estudio anatómico sobre el órgano de la vista. La severidad de sus costumbres y la libertad desmedida de su lenguaje, le hicieron odioso al príncipe, cuyos sentimientos primitivos habian ya degenerado mucho, como tambien á la turba de los aduladores. Calistenes sacrificó sin debilidad su vida á su independencia; y cuando, á pesar de su inocencia, se vió complicado en Bactres en la conjuracion de Hermolao y de la juventud macedónica, fue ocasion desgraciada de la acritud que Alejandro manifestó despues á su antiguo maestro. Teofrasto, condiscípulo y amigo sincero de Calistenes, tuvo el valor de defenderlo despues de su muerte. Solo sabemos de Aristóteles que habia recomendado la prudencia á su discípulo. Conocedor de la vida cortesana por su larga permanencia cerca de Filipo, habia aconsejado á Calistenes «que hablara al rey lo menos posible, y cuando

fuere obligado á ello, que tuviera siempre cuidado de complacerle (100).»

Cuando familiarizado ya por sus especulaciones filosóficas con el estudio de la Naturaleza, vió Calistenes abrirse ante él aquellas vastas regiones, señaló un fin mas elevado á las investigaciones de los hombres que le secundaban con sus esfuerzos, y que como él eran todos discípulos del Estagirita. La abundancia de los vegetales, las poderosas organizaciones de animales desconocidos, la conformacion del suelo, y la hinchazon periódica de los grandes rios, no podian por sí solos fijar su atencion. La raza humana con todas sus variedades, con todos sus matices de civilizacion y de color, debia ofrecérseles, segun la misma espresion de Aristóteles, como el centro y objeto de toda la creacion; «porque solamente en el hombre, añade este filósofo, el sentimiento del pensamiento divino llega al estado de conciencia (1).» Por lo poco que nos queda de las narraciones de Onésicrito, tan maltratado en la antigüedad, vemos qué impresion tan estraordinaria esperimentaron los Macedonios cuando al internarse en el Oriente encontraron las razas indias de fuerte color y semejantes á los Etíopes, tal como las habia designado Herodoto, pero no los negros de crespos cabellos del Africa (2). Observóse cuidadosamente la influencia de la atmósfera sobre la coloracion, y los diversos efectos del calor seco y del calor húmedo. En los tiempos homéricos, y aun mucho tiempo despues de las Homéridas, se habian desconocido completamente las relaciones del calor atmosférico con los grados de latitud y la distancia de los polos. Como medio de apreciar la temperatura, la distincion entre el Oeste y el Este, constituia toda la ciencia meteorológica de los Helenos. Las comarcas situadas hácia el Oriente estaban consideradas como mas próximas al sol; llamábaselas *Países del Sol*. «Este Dios, decian, colora en su carrera la cabeza de los hombres con el

oscnro brillo del hollin, y riza sus cabellos con su calor desecante (3).»

La espedicion de Alejandro suministró por primera vez la ocasion de comparar en una vasta escala las razas africanas, que de todas partes afluian á Egipto, con las poblaciones del Aria del lado de allá del Tigris, y con las razas originarias de la India, que tenian la piel fuertemente coloreada, pero sin los cabellos crespos de los negros. La division de la especie humana en variedades, el lugar que estas variedades han ocupado sobre la tierra, mas bien por consecuencia de los acontecimientos históricos que no por la influencia perseverante de los climas, al menos desde que los tipos estuvieron claramente determinados; la contradiccion aparente que existia entre el color de las razas y su residencia, debieron escitar vivamente la curiosidad de los observadores reflexivos. Hállase todavía en el interior de la India una vasta estension de territorio habitada por poblaciones primitivas de color muy subido y casi negro, completamente distintas de las razas arianas de tez mas clara, que penetraron posteriormente en aquellas regiones: tales son, la raza Gonda, mezclada con las tribus que habitan las cercanías de los montes Vindhya; la raza Bhilla, en las montañas frondosas de Malava y de Guzerate, y la raza Kola de Orisa. Un crítico muy profundo, Lassen, tiene por verosímil que en tiempo de Herodoto, la raza negra del Asia, «los Etiopes de Levante,» semejantes á los pueblos de la Libia por el color de la piel, aunque no por la cabellera, se hallaba mucho mas esparcida que hoy en las regiones del Nor-oeste (4). Así tambien en el *Antiguo Imperio* egipcio, las razas negras de ordinario vencidas, los verdaderos negros de lanudos cabellos se estendian muy lejos en la Nubia Septentrional (5).

A esta cosecha de ideas que habia hecho nacer el aspecto de un gran número de fenómenos nuevos; el contacto con diferentes razas de hombres, y los contrastes de su

civilizacion, faltaron desgraciadamente los frutos del estudio comparativo de las lenguas; es decir, de un estudio histórico ó filosófico que descansase en las relaciones esenciales del pensamiento humano (6). Las investigaciones de esta naturaleza eran estrañas á la antigüedad clásica. En cambio las conquistas de Alejandro suministraron á los Griegos materiales científicos, robados á los tesoros que venian amontonando desde tan largo tiempo los pueblos que les habian precedido en la senda de la civilizacion. Basta para formarse idea de ello, pensar que, segun investigaciones recientes y sólidas, ademas del conocimiento de la tierra y de sus producciones, el conocimiento del cielo fue tambien ensanchado considerablemente por las relaciones establecidas con Babilonia. Desde la conquista de Ciro, el colegio astronómico de los sacerdotes establecido en aquella capital del mundo oriental, habia perdido mucho de su brillo. La pirámide con gradas de Bélo, que al propio tiempo era templo, tumba y observatorio, destinada á señalar las horas de la noche, habia sido abandonada por Jerjes á la destruccion; dicho monumento estaba ya ruinoso cuando la invasion macedónica. Pero precisamente porque la casta privilegiada de los sacerdotes se hallaba disuelta, y porque en su lugar se habia formado un gran número de escuelas astronómicas (7), habia sido posible á Calistenes, obrando en esto segun los consejos de Aristóteles, como observa Simplicio, enviar á Grecia observaciones sobre el curso de los astros durante una larga série de siglos. Segun Porfirio se elevaban dichas observaciones á 1903 años antes de la entrada de Alejandro en Babilonia (Olimp., 112, 2). Las primeras observaciones de los Caldeos de que hace mencion el *Almagesto,* que segun todas las apariencias son tambien las mas antiguas en que ha creido poder apoyarse Tolomec, no van mas allá del año 721 antes de nuestra era, es decir, de la primera guerra de Mesenia. Lo que hay de cierto en ello

es, que los Caldeos conocian de una manera tan exacta los movimientos medios de la luna, que los astrónomos griegos pudieron tomar sus cálculos por base, cuando establecieron la teoría de aquel satélite (8). Parece tambien que los Griegos se aprovecharon, para la construccion de sus tablas astronómicas, de las observaciones sobre los planetas á que habian llegado los Caldeos por su gusto innato á la astrología.

En cuanto á conocer la parte que debe pertenecer á los Caldeos en las primeras nociones de la escuela pitagórica sobre la estructura de la bóveda celeste, sobre el movimiento de los planetas y la larga carrera que recorren regularmente los cometas, segun la opinion de Apolonio el Mindio, no son cuestiones para discutidas en este lugar (9). Estrabon dice que el matemático Seleuco habia nacido en Babilonia, y parece distinguirlo así de Seleuco de Eritrea, que midió las alturas de las mareas (10). Basta notar que el zodiaco griego fue verosímilmente tomado de las dodecatemorias de los Caldeos, y que, segun las importantes investigaciones de Letronne, no se remontá mas allá del siglo VI antes de nuestra era (11).

Es imposible distinguir, en medio de las tinieblas que las envuelven, las consecuencias inmediatas del contacto de los Griegos con los pueblos de orígen indio en la época de la conquista macedónica. Probablemente la ciencia ganó poco en ello, puesto que Alejandro, despues de haber atravesado el reino de Porus entre el Hydaspes (Jelum), festoneado por bosques de cedros (12), y el Acesines (Tschinab), no penetró en la Pentapotamia (Pantschanada), mas allá del Hyphaso; sin embargo, llegó hasta un punto en donde ya este rio ha recibido las aguas de Satadru, llamado por Plinio Hesidro. El descontento de sus soldados y el temor de una revuelta general en las provincias de Persia y de Siria, redujeron al conquistador que queria adelantar hácia el

Este hasta el Ganges, á la gran catástrofe de la retirada. Las comarcas que atravesaron los Macedonios estaban habitadas por pueblos poco civilizados. El país comprendido entre el Satadru y el Yamuna, en la cuenca del Indo y del Ganges, contiene un rio poco considerable, pero sagrado para los habitantes, el Sarasvati. Este rio ha formado desde la mas remota antigüedad una línea de demarcacion tradicional entre los piadosos y puros adoradores de Brahma al Este, y las razas impuras del Oeste, que no se han dividido en castas ni tienen rey (13). Alejandro no llegó hasta el asiento de la verdadera civilizacion india. Seleuco Nicator, fundador del gran imperio de los Seleucidas, fue el primero que se adelantó desde Babilonia hasta el Ganges, y el que, merced á las embajadas repetidas de Megastenes á Pataliputra, logró establecer relaciones políticas con el poderoso Sandracotto (Tschandragouptas) (14).

De esta manera fué como pudo la Grecia empezar á sostener relaciones frecuentes y duraderas con la parte de la India mas civilizada, el Madhya-Desa ó comarca del centro. Es cierto que existian en la Pentapotamia sábios brahamanes y gymnosofistas, que vivian como anacoretas; pero ¿conocian el admirable sistema de numeracion de los Indios, segun el cual un pequeño número de cifras cambian indefinidamente de valor por el único hecho de su posicion? Esto es lo que no podria decirse con seguridad; y aun es lícito dudar, aunque sea muy verosímil, que en la comarca mas civilizada de la India hubiera sido ya inventado este sistema. ¡Qué revolucion no se habria verificado en las ciencias matemáticas! ¡Cuánto más rápido no hubiera sido su desarrollo, y mas fácil su aplicacion, si el brahaman Sphines, que acompañaba al ejército de Alejandro, y cuyos soldados le llamaban Calano, si mas tarde en tiempo de Augusto, el brahaman Syramanatscharja, antes de subir á la hoguera como víctimas voluntarias en Susa y en Atenas, hubieran

podido revelar á los Griegos el sistema de la numeracion india de una manera bastante comprensible para que su uso se hubiera hecho universal! Indudablemente en las vastas é ingeniosas investigaciones de Charles se ha aprendido que el método del *abaco* pitagórico ó el *algorismo*, segun la designacion empleada en la Geometría de Boecio, es casi idéntico al sistema de *posicion*; pero este método fué estéril entre las manos de los Griegos y los Romanos; no se le aplicó generalmente sino en la edad media, y sobre todo á partir del momento en que se llenó por un cero el espacio que se habia dejado en blanco hasta entonces. Los descubrimientos mas felices necesitan por lo comun muchos siglos para ser comprendidos y completados.

III.

ESCUELA DE ALEJANDRO.

ENGRANDECIMIENTO DE LA IDEA DEL MUNDO EN TIEMPO DE LOS TOLOMEOS.—MUSEO DE SERAPIO.—CARÁCTER ENCICLOPÉDICO DE LA CIENCIA ALEJANDRINA.—GRADO MAS ALTO DE GENERALIDAD EN LAS NOCIONES ADQUIRIDAS SOBRE LOS ESPACIOS DEL CIELO Y DE LA TIERRA.

Despues de la disolucion del mundo macedónico, que abarcaba partes considerables de tres continentes, se desarrollaron bajo formas muy diversas en verdad, los gérmenes que el genio de Alejandro habia depositado en un suelo fértil, aproximando y uniendo los pueblos. A medida que se iba borrando cuanto habia de esclusivo en el espíritu y en la nacionalidad de los Griegos; á medida que la imaginacion creadora perdia algo de su profundidad y de su brillo, las relaciones entre los pueblos tomaban nuevo vuelo, los conocimientos de la Naturaleza adquirian su mas alto grado de generalidad, y de este modo llegaban á ser mas fructuosos los esfuerzos intentados para comprender el conjunto de los fenómenos. En el imperio de Siria, entre los Attalos de Pérgamo, entre los Seleucidas y los Tolomeos, por todas partes y casi simultáneamente, estos progresos fueron favorecidos por soberanos de un raro mérito. El Egipto griego tuvo sobre los otros Estados la ventaja de la unidad política; fué maravillosamente ayudado tambien por su posicion geográfica. En efecto, merced á la larga hondonada que llenó el golfo Arábigo desde el estrecho de Bab el-Mandeb hasta Suez y Akaba, en la direccion de la

gran línea de *levantamiento* que surca el globo de Sud-sud-este á Nor-nor-oeste, los buques que navegan en el Océano Indico no están separados mas que por algunas leguas de tierra de aquellos que costean las riberas del Mediterráneo (15).

El imperio de los Seleucidas no gozaba de las ventajas comerciales que ofrecïan á los Lagidios la forma y articulacion de las costas vecinas. Su situacion le esponia tambien á mas peligros. Compuesto de satrapias donde se conservaban nacionalidades diferentes, estaba amenazado de un desmembramiento. El comercio en el imperio de los Seleucidas era principalmente interior; no tenia otra salida que los rios y los caminos de las caravanas abiertos á través de todos los obstáculos naturales que podian oponer las cadenas de montañas cubiertas de nieve, las mesetas y los desiertos. Los grandes convoyes de mercancías, cuya parte mas preciosa era la seda, partian de la meseta de Seres en el interior de Asia, al Norte de Uttara-Kurú; pasaban por delante de la *Torre de piedra*, probablemente algun parador fortificado, situado al Sud de los manantiales del Iaxarte (16), luego despues de haber atravesado el valle del Oxo se dirigian al mar Caspio y al mar Negro. El comercio del Egipto, por el contrario, por activas que fuesen la navegacion del Nilo y las comunicaciones entre las orillas de este rio y las sendas trazadas á lo largo del mar Rojo, era esencialmente un comercio marítimo. Segun los grandes conocimientos de Alejandro, la ciudad nueva de Alejandría y la antigua Babilonia debian ser, al Este y al Oeste, las dos capitales del imperio macedónico. Babilonia, sin embargo, no respondió á estas esperanzas; la prosperidad de la ciudad de Seleucia, construida por Seleuco Nicator sobre el curso inferior del Tigris, y puesta en relacion con el Eúfrates por medio de canales, contribuyó tambien á precipitar su completa decadencia (17).

Tres grandes monarcas amigos de la ciencia, los tres primeros Tolomeos, cuyo reinado no comprende menos de un siglo, por los magníficos establecimientos que fundaron para favorecer el progreso de la inteligencia, y por sus no interrumpidos esfuerzos para engrandecer el comercio marítimo, dieron al conocimiento de los paises y al conocimiento mas general de la Naturaleza, un desarrollo al cual no habia podido llegar hasta entonces ningun pueblo. Este tesoro científico pasó de los Griegos del Egipto á los Romanos. Ya en tiempo de Tolomeo Filadelfo, medio siglo apenas despues de la muerte de Alejandro, y aun antes que la primera guerra púnica hubiera quebrantado la república aristocrática de Cartago, Alejandría era la mayor plaza comercial del mundo. Por Alejandría pasaba el camino mas corto y mas cómodo para llegar de la cuenca del Mediterráneo á la parte Sud-Este del Africa, á la Arabia y á las Indias. Los Lagidios aprovecharon con un éxito sin ejemplo el camino que la Naturaleza parecia haber indicado por sí misma al comercio del mundo por la direccion del golfo Arábigo (18); camino que no podrá recobrar por completo su importancia y sus derechos sino cuando la civilizacion haya dulcificado las costumbres de los pueblos orientales, y las naciones del Occidente hayan abjurado de su recelosa envidia. Aun en el tiempo mismo en que llegó el Egipto á ser provincia romana, conservó toda su opulencia. El lujo que crecia en Roma bajo los Césares alcanzaba á la comarca del Nilo, y era preciso ir á pedir los medios de satisfacerlo, especialmente á Alejandría, como depósito que era del mundo.

Las causas que determinaron el crecimiento considerable que en tiempo de los Lagidios recibió el conocimiento de la geografía y de la Naturaleza, son: el comercio de las caravanas en el interior del Africa, por Cirene y los oasis; las conquistas hechas en Etiopía y en la Arabia Feliz, en la

época de Tolomeo Evergetes; y por último, las relaciones que el Egipto sostenia por mar con toda la Península occidental de la India á lo largo de las costas de Canara y de Malabar (Malayavara, territorio de Malaya), desde el golfo de Barygaza (Guzerate y Cambay) hasta los templos brahamánicos del cabo Comorino (Kumari) (19) y la isla de Ceylan, llamada Lanka en el *Ramayana*, y Trapobana entre los contemporáneos de Alejandro, por corrupcion del nombre indígena (20). Ya la penosa travesía de Nearco, que invirtió lo menos cinco meses en costear las riberas de la Gedrósia y de la Caramania, desde Pattala cerca de la embocadura del Indo, hasta la embocadura del Eufrates, habia contribuido de una manera sensible á los progresos de la navegacion.

Los compañeros de Alejandro tenian conocimiento de los monzones que favorecian tan eficazmente las travesías entre las costas orientales del Africa de una parte, y de otra, las costas septentrionales y occidentales de la India. Despues de haber pasado diez meses en reconocer la parte de este rio que se estiende desde Nicea sobre el Hidaspes hasta Pattala, con el fin de asegurar al comercio la libre navegacion del Indo, Nearco se apresuró al principio del mes de Octubre (olimp. 113, 3) á darse á la vela cerca de Stura, porque sabia que el monzon de Nord-este y de Este soplando á lo largo de sus costas, que se estienden bajo un mismo paralelo, le dirigiria hácia el golfo pérsico. Mas tarde, cuando se conoció mejor todavía la ley que regula los vientos particulares de aquellos sitios, los pilotos se animaron hasta el punto de llegar por la alta mar de Ocelis, en el estrecho de Bab-el-Mandeb, al gran depósito de la costa de Malabar hasta Muziris, situado al Sud de Mangalor. Las comunicaciones establecidas en el interior de las tierras hacian tambien afluir á Muziris las mercancías de las costas orientales de la Península de mas acá del Ganjes, y aun el

oro de la apartada Chryse (quizás isla de Borneo). La gloria de haber facilitado esta vía hácia la India se atribuye á un marino desconocido llamado Hippalo. No puede determinarse tampoco de una manera precisa la época en que este vivió (21).

En la historia de la Contemplacion del Mundo debe entrar la enumeracion de todos los medios que han facilitado la aproximacion de los pueblos, hecho accesibles partes considerables de la tierra, y engrandecido la esfera de los conocimientos humanos. Entre todos estos medios uno de los mas notables fué la apertura material de una via fluvial que puso en comunicacion el mar Rojo con el Mediterráneo por el Nilo. Ya Neko habia intentado la empresa de abrir un canal en el sitio donde los dos continentes, profundamente escotados, se tocan solo por un itsmo estrecho; pero atemorizado por las respuestas de los sacerdotes abandonó su proyecto. Aristóteles y Estrabon van más allá, y atribuyen la honra de este trabajo á Sésostris (Ramsés-Meiamun). Herodoto encontró y describió un canal construido por Dario, hijo de Hystaspes, que terminaba en el Nilo un poco mas arriba de Bubasto. Este canal cegado mas tarde por las arenas, fué restablecido definitivamente por Tolomeo Filadelfo, y puesto en un tal estado, que sin ser navegable todo el año (no habia sido posible obtener este resultado, á pesar de lo ingenioso del sistema de esclusas puesto en uso), activó el comercio de la Etiopía, de la Arabia y de la India hasta la dominacion romana, hasta Marco-Aurelio y quizás hasta Septimo Severo, es decir, durante mas de cuatro siglos y medio. Con el objeto tambien de multiplicar las relaciones de los pueblos á través del mar Rojo, se abrieron con gran diligencia puertos en Myos-Hormos y en Berenice, poniendo en relacion á Berenice con Coptos por una magnífica calzada (22).

Todas estas empresas, todos estos establecimientos de

los Lagidios, sea que tuviesen por objeto el desarrollo del comercio ó el progreso de las ciencias, descansaban en un gran pensamiento, que era una aspiracion incesante hácia lo remoto y lo universal, el deseo de reunir por un lazo comun todos los elementos esparcidos, de agrupar en grandes masas las miras acerca del mundo y las relaciones que presentan los diversos aspectos de la Naturaleza. Esta tendencia tan fecunda del espíritu griego, preparada largo tiempo en silencio, habíase manifestado de una manera imponente por la espedicion de Alejandro y por sus esfuerzos para fundir en uno el Oriente y el Occidente. El nuevo desarrollo que dicha tendencia recibió en tiempo de los Lagidios, es tambien el rasgo mas característico de la época, cuyo cuadro pretendo trazar. Con efecto, esta tendencia debe considerarse como un gran paso dado hácia el conocimiento del Universo.

La riqueza y la abundancia de las observaciones eran sin duda alguna necesarias para llegar á abarcar el conjunto del mundo. Consideradas bajo este punto de vista, las relaciones del Egipto con las apartadas regiones; las escursiones emprendidas en Etiopía á espensas del Estado (23); las cazas lejanas en persecucion de los avestruces y elefantes (24); las casas de fieras establecidas en las habitaciones reales de Bruchium, llenas de animales raros y salvajes, debieron ser estímulos eficaces para el estudio de la historia natural, y satisfacer las exigencias de la ciencia esperimental (25). No obstante, no fué este el carácter propio de la época de los Tolomeos, así como tampoco de toda la escuela alejandrina que siguió fielmente la direccion que habia adoptado hasta los siglos III y IV. Proponíanse los sábios de entonces no tanto observar directamente los fenómenos, como reunir con gran trabajo los materiales existentes, ponerlos en órden, compararlos y dar una aplicacion inteligente á elementos acumulados por tanto tiempo. Du-

rante muchos siglos, hasta la aparicion memorable de Aristóteles, los fenómenos no habian sido objeto de una observacion penetrante; continuaban sometidos al arbitrio de las ideas, al capricho de las adivinaciones confusas y de hipótesis contradictorias. Al presente, empiézase por lo menos á asignar mas consideracion á las investigaciones esperimentales; se examina de cerca y se depuran los conocimientos adquiridos. La filosofía de la Naturaleza, menos atrevida ya en sus especulaciones, menos fantástica en las imágenes que se creaba de las cosas, aproximóse por fin á la esperiencia y adelantó con ella por la senda de la induccion. Por otra parte, los laboriosos esfuerzos intentados para aumentar el fondo de la ciencia, hacian necesaria una cierta universalidad de conocimientos; y por mas que á veces, en las obras de los pensadores eminentes, esta variada instruccion haya producido frutos felicísimos, con mucha frecuencia, en una época en que la imaginacion agotada no le prestaba su concurso, la erudicion se mostró fria é ininteligente. El poco cuidado dado á la forma, la falta de vivacidad y de gracia en el lenguaje, importan algo en los juicios severos que la posteridad ha hecho de la ciencia alejandrina.

Es nuestro principal propósito, en estas páginas, poner en claro los progresos que han señalado el período de los Tolomeos, los resultados producidos por el concurso de todas las relaciones esteriores, por la fundacion y mantenimiento de grandes establecimientos, tales como el Museo de Alejandría y las dos bibliotecas de Bruchium y de Rhakotis, por la reunion colegiada de tantos hombres eminentes y animados todos de un amor práctico por la ciencia (26). Su erudicion enciclopédica les hacia aptos para comparar las observaciones y generalizar los conocimientos sobre la Naturaleza. El gran Instituto científico, debido á los dos primeros Lagidios, conservó entre otras muchas, la ventaja

de que sus miembros trabajaban libremente en las direcciones mas opuestas. Establecidos en un país estranjero, rodeados de diferentes razas de hombres, guardaron siempre la originalidad del espíritu griego, y la penetracion que es uno de sus caractéres (27).

Segun el espíritu y la forma de esta esposicion histórica, bastará un pequeño número de ejemplos para demostrar cómo, bajo la proteccion de los Tolomeos, la esperiencia y la observacion se hicieron reconocer como las fuentes verdaderas de donde debia salir la ciencia de la Tierra y de los espacios celestes: cómo por efecto de sus tendencias particulares, la escuela alejandrina, sin dejar de aplicarse á la reunion de materiales, no debió por esto renunciar á generalizar las ideas en una cierta medida. Si las escuelas filosóficas de la Grecia, trasladadas al bajo Egipto, se habian penetrado bien del espíritu oriental y habian acreditado un gran número de interpretaciones simbólicas sobre la naturaleza de las cosas, en el *Museo*, al menos, las ciencias matemáticas permanecieron siempre como el apoyo mas firme de las doctrinas platónicas (28). Las matemáticas puras, la mecánica y la astronomía, marchaban casi de concierto. En la profunda estimacion que daba Platon al desarrollo matemático del pensamiento, como en las miras fisiológicas que el filósofo de Estagira estendia á todos los organismos, estaban contenidos, por decirlo así, los gérmenes de todos los progresos que realizó mas tarde la ciencia de la Naturaleza. Ambos á dos fueron la estrella conductora que guió seguramente el espíritu humano á través de las locas imaginaciones de los siglos de tinieblas. A ellos se debe el que no hayan perecido los principios de la ciencia y las fuerzas sanas del espíritu.

El matemático astrónomo Eratóstenes de Cirene, el mas célebre en la lista de los Bibliotecarios de Alejandría, se aprovechó de los tesoros que tenia á su disposicion, y los hizo

entrar en el plan sistemático de una geografía universal. Separó la descripcion de la Tierra de todas las leyendas fabulosas. Por lo mismo que era tambien muy versado en la cronología y en la historia, no se permitió la mezcla de los hechos históricos que con anterioridad á él daban vida é interés á la geografía. Esta desventaja fué compensada con observaciones matemáticas acerca de la forma articulada y estension de los continentes, por conjeturas geológicas sobre la union de las cadenas de montañas, sobre el efecto de las corrientes y sobre las comarcas en otro tiempo cubiertas de agua, que ofrecen aun hoy todas las apariencias de un lecho de mar seco. Participando de las opiniones de Estraton de Lampsaco sobre la teoría de las esclusas aplicada al Océano, firmemente convencido de que la hinchazon del Ponto-Euxino habia producido otras veces la rotura de los Dardanelos y ocasionado por consecuencia de ella la abertura del estrecho de Gades, el bibliotecario de Alejandría llegó en virtud de esta creencia á investigar el importante problema de la igualdad de nivel entre todos *los mares esteriores que envuelven los continentes* (29); puede juzgarse del éxito que tuvo su intento de generalizar las ideas, observando que toda el Asia está atravesada bajo el paralelo de Rodas, en el *diafragma* de Dicearco, por una cadena de montañas que forma de Oeste á Este una línea de demarcacion no interrumpida (30).

A la necesidad de generalizar las miras sobre la Naturaleza, consecuencia del movimiento intelectual que se agitaba en esta época, débese tambien atribuir la primera medida de grado ejecutada por un Griego. Me refiero al ensayo intentado por Eratóstenes para medir el espacio comprendido entre Syena y Alejandría, con el fin de determinar aproximadamente la circunferencia de la Tierra. Lo que debe escitar mas nuestro interés en esta empresa, no es el resultado obtenido segun los datos imper-

fectos de los apeadores que contaban los pasos, sino la tentativa hecha para llegar á conocer, partiendo del estrecho espacio de su país natal, la magnitud de la esfera terrestre.

Puede reconocerse la misma tendencia á la generalizacion en los progresos brillantes que hizo, en el siglo de los Tolomeos, el conocimiento científico de los espacios celestes. A este propósito, recordaré los primeros astrónomos de Alejandría, Aristiles y Timocharis, que determinaron el sitio de las estrellas fijas; y Aristarco de Samos, contemporáneo de Cleanto, que, familiarizado con las antiguas teorías de los pitagóricos, intentó descorrer el velo de la estructura del mundo, y fué el primero que reconoció la inmensa distancia que separa á las estrellas fijas de nuestro pequeño sistema planetario, y el que presintió el doble movimiento que efectúa la Tierra sobre sí misma y alrededor del Sol, como centro del mundo. Citaré tambien á Seleuco de Erytrea ó de Babilonia (31), esforzándose un siglo mas tarde en apoyar con nuevas pruebas la opinion de Aristarco, precursor de Copérnico, que no habia encontrado eco hasta entonces, y á Hiparco, creador de la astronomía científica, que es de toda la antigüedad el que suministró á la ciencia el mayor número de observaciones personales. Hiparco fué propiamente el primer autor entre los Griegos de las tablas astronómicas, y comprobó la precision de los equinoccios (32); llegó á este descubrimiento por la comparacion de las observaciones que él mismo habia hecho acerca de las estrellas fijas en Rodas, y no en Alejandría, como se ha dicho, con las de Timocharis y Aristilo, sin que probablemente sea necesario para ello suponer la aparicion de una estrella nueva (33). Está fuera de toda duda que los Egipcios hubieran llegado al mismo resultado, á fuerza de considerar el nacimiento heliaco de Sirio (34).

Los trabajos de Hiparco ofrecen además el carácter particular de haber aprovechado los fenómenos observados en

las regiones celestes, para determinar la posicion de los lugares geográficos. Este enlace del conocimiento del Cielo con el de la Tierra, este reflejo mútuo de ambas ciencias, da mas unidad y vida á la gran idea del Universo. El nuevo mapa del mundo, trazado por Hiparco segun el de Eratóstenes, descansa, en todos los casos en que esto era posible, en observaciones astronómicas: las longitudes y latitudes geográficas están determinadas en él segun los eclipses de luna y la medida de las sombras. Por una parte el relój hidráulico de Ctesibio, perfeccionamiento del clepsidro, podia procurar una division mas exacta del tiempo; por otra, los instrumentos que usaban entre los astrónomos de Alejandría para determinar los diversos puntos del espacio y medir los ángulos, eran reemplazados incesantemente por otros mas perfectos, desde el antiguo *gnomon* y los *escafos*, hasta la invencion de los *astrolabios*, de los *armillos solsticiales* y de los *lineales dióptricos*. Servido así el hombre en cierta manera por órganos nuevos, llegó gradualmente á una nocion mas exacta de todos los movimientos que se realizan en el sistema planetario. El conocimiento de la magnitud absoluta de los cuerpos celestes, de su forma, de su densidad y de su constitucion física, permaneció solo estacionaria durante miles de años.

El número de los matemáticos eminentes no se limita á algunos astrónomos-observadores del museo de Alejandría. La edad de los Tolomeos fué principalmente el período mas brillante de las ciencias matemáticas. En el mismo siglo apareció Euclides, el primero que hizo de las matemáticas una ciencia; Apolonio de Perga, y Arquímedes, que visitó el Egipto y se enlaza por Conon á la escuela de Alejandría. El largo camino que conduce de la análisis geométrica, tal como la entendia Platon, y de los triángulos de Menechmo (35), hasta la edad de Keplero y de Tycho, de Euler y de Clairaut, de d'Alembert y de Laplace, está señalado por una série de

descubrimientos matemáticos, sin los cuales las leyes que regulan los movimientos de los grandes cuerpos del mundo, y sus relaciones recíprocas en los espacios celestes, hubieran permanecido eternamente desconocidas para el género humano. Ante todo, un instrumento material, el telescopio, ha suprimido la distancia penetrando á través del espacio; ha llevado las matemáticas á las regiones apartadas del Cielo por la combinacion de las ideas, y tomado posesion segura de una parte de aquel vasto dominio; y hé aquí que hoy, en estos tiempos tan fecundos en descubrimientos científicos, la mirada de la inteligencia, con el auxilio de todos los elementos de que permite disponer el estado actual de la Astronomía, ha podido descubrir un planeta, determinar su lugar celeste, su órbita y su masa, aun antes de que el telescopio se haya dirigido sobre él (36).

IV.

PERIODO DE LA DOMINACION ROMANA.

INFLUENCIA DE UNA VASTA REUNION DE ESTADOS EN LOS PROGRESOS DE LA IDEA DEL MUNDO.—EL CONOCIMIENTO DE LA TIERRA FACILITADO POR LAS RELACIONES COMERCIALES. — ESTRABON Y TOLOMEO. — PRINCIPIO DE LA ÓPTICA MATEMÁTICA Y DE LA QUÍMICA.—ENSAYO DE UNA DESCRIPCION DEL MUNDO POR PLINIO. — EL CRISTIANISMO ENGENDRA Y DESARROLLA EL SENTIMIENTO DE LA UNIDAD DE LA RAZA HUMANA.

Cuando seguimos los progresos intelectuales de la humanidad y el desarrollo sucesivo de la idea del Universo, el período de la dominacion romana se nos presenta como uno de los momentos mas importantes de esta historia. Encuéntranse reunidas por primera vez en estrecha alianza todas las fértiles comarcas que circundan la cuenca del mar Mediterráneo, sin contar los vastos paises que se agregaron despues á aquel inmenso imperio, especialmente en el Oriente.

Lugar es este para decir una vez mas cómo el cuadro de la historia del mundo, que intento bosquejar á grandes rasgos, adquiere con la aparicion de tal reunion de Estados tan íntimamente ligados entre sí, un interés nuevo debido á la unidad de composicion (37). Nuestra civilizacion, es decir, el desarrollo intelectual de todos los pueblos del continente europeo, puede considerarse que echó sus raices en la civilizacion de los pueblos esparcidos en las costas del Mediter-

ráneo, siendo como un retoño directo de la de los Griegos y los Romanos. La donominacion, demasiado esclusiva quizás, de literatura clásica, dada á las literaturas griega y latina, proviene de la conciencia que tenemos del orígen de nuestros conocimientos mas antiguos, de que sabemos de dónde arranca el impulso primero que nos ha hecho entrar en un círculo de ideas y de sentimientos relacionados íntimamente con la dignidad moral y la elevacion intelectual de una raza privilegiada (38). Aun considerando las cosas bajo este punto de vista, existe indudablemente un gran interés en investigar los elementos que partiendo del valle del Nilo y de la Fenicia, del Eufrates y del Indo, han venido por diversas sendas, harto poco esploradas hasta ahora, á refluir en el ancho rio de la civilizacion griega y latina. Pero estos mismos elementos los debemos á los Griegos y á los Romanos, colocados estos últimos entre los primeros y los Etruscos. ¡Cuánto tiempo, con efecto, no ha trascurrido, antes de que los grandes monumentos de los pueblos que les habian precedido en la carrera de la civilizacion, hayan podido ser directamente observados, interpretados y clasificados segun su antigüedad; antes de que se haya llegado á leer esos geroglíficos y esos caractéres cuneiformes ante los cnales tantas veces habian pasado y repasado durante muchos siglos los ejércitos y las caravanas, sin sospechar siquiera su misterioso sentido!

Las dos penínsulas cuyas ricas articulaciones se destacan en la parte septentrional del mar Mediterráneo, han sido, pues, el punto de partida de la cultura intelectual y de la educacion política para los pueblos que poseen al presente y aumentan cada dia el tesoro imperecedero (así lo esperamos) de la ciencia y de las artes creadoras; para los pueblos que á su vez han ido á difundir la civilizacion á otro hemisferio, y que vanagloriándose de llevarle la esclavitud, han acabado á pesar suyo por implantar en él

la libertad. Este orígen comun de la ciencia y de las ideas no impide, sin embargo, que, como por un favor de la suerte, la unidad y la diversidad se mezclen felizmente aun en el continente en que vivimos. Los elementos que concurrieron á fundar esta alianza no diferian menos en sí mismos, que por la apropiacion y la trasformacion que sufrieron mas tarde, al adaptarse á los caractéres opuestos y á las disposiciones particulares de todas las razas de Europa. El reflejo de esos contrastes se ha conservado, aun mas allá del Océano, en colonias y establecimientos que han llegado á ser grandes Estados libres, ó que trabajan por perfeccionar su organizacion para llegar al mismo objeto.

El imperio romano, si se considera la estension del territorio que ocupaba en su forma monárquica bajo los Césares, es sin duda, absolutamente hablando, menos vasto que el imperio chino bajo la dinastía de los Thsin y de los Han del Oriente (desde el año 30 antes de J. C. al año 116 de nuestra era), que la dominacion de los Mogoles bajo Dschingischan, ó que las comarcas que forman actualmente el imperio ruso en Europa y en Asia (39). Pero á escepcion de la monarquía española, antes de la pérdida de sus posesiones en el nuevo Continente, jamás se reunieron bajo un mismo cetro, teniendo en cuenta á la vez los beneficios del clima, la fecundidad del suelo y la situacion relativa del imperio romano, regiones mas vastas ni mas favorecidas que aquellas por donde se estendia la dominacion romana desde Octavio hasta Constantino.

Desde la estremidad occidental de la Europa hasta el Eufrates, desde la Bretaña y una parte de la Caledonia hasta la Getulia y el límite donde comienzan los desiertos de la Libia, no era solamente la variedad infinita de los aspectos que presentan la conformacion del suelo, las producciones orgánicas y los fenómenos naturales, lo que llamaba la atencion : la raza humana ofrecia tambien todos

los matices de la civilizacion y de la barbárie. Aquí se la veia en posesion de las artes y de las ciencias desde remota antigüedad; mas allá se hallaba aun sumida en el primer crepúsculo donde flota la inteligencia cuando se despierta. Las lejanas espediciones dirigidas al Norte y al Mediodía hácia las costas que producen el ámbar, y las que condujeron Elio Galio y Balbo á la Arabia y al país de los Garamantas, obtuvieron éxito desigual. Ya en tiempo de César, y despues en el de Augusto, se comenzó á medir la superficie del Imperio; y á esta operacion de que estaban encargados tres geómetras griegos, Teodoto, Zenodoto y Policletes, se unieron itinerarios y topografías especiales que debian distribuirse á todos los gobernadores de provincia (40). Justo es decir que una cosa análoga se habia practicado ya en China muchos siglos antes; pero respecto de Europa, son estos los primeros trabajos estadísticos de que puede vanagloriarse. Los caminos romanos, divididos en millas, atravesaban vastas prefecturas. Adriano, que recorrió todo su Imperio, no empleó menos de once años en su viaje, si bien con interrupciones. Visitó todo el espacio comprendido desde la península Ibérica hasta la Judea, el Egipto y la Mauritania. De este modo se abrió é hizo practicable una parte considerable del mundo sometido á la dominacion romana; *pervius orbis*, como dice con alguna ménos razon el coro de la *Medea* de Séneca hablando de la tierra entera (41).

Debió esperarse que, mediante el beneficio de una larga paz, la reunion en una sola monarquía de tantas y tan vastas comarcas y de climas tan diversos, que la facilidad con que atravesaban las provincias funcionarios escoltados por numeroso séquito de hombres de variada instruccion, hubieran aprovechado de una manera maravillosa, no solamente á la descripcion de la tierra, sino á la ciencia misma de la Naturaleza, y dado orígen á miras mas elevadas sobre

el conjunto de los fenómenos. Semejantes esperanzas sin duda que eran demasiado ambiciosas, y no se han visto satisfechas. En todo el largo período en que el imperio romano conservó su integridad, durante un espacio de cuatro siglos, no vemos aparecer como observadores de la Naturaleza sino á Dioscórides de Cilicia y á Galeno de Pérgamo. El primero aumentó notablemente el número de las especies vegetales ya descritas; debe, sin embargo, colocarse despues de Teofrasto, que ha sabido imprimir por todas partes el sello de su espíritu filosófico. Galeno estendió sus observaciones á gran número de especies animales, y por la delicadeza de sus análisis, por la importancia de sus descubrimientos anatómicos, mereció figurar despues de Aristóteles, y muchas veces antes que él. Tal es al menos la opinion de Cuvier (42).

Al lado de Dioscórides y de Galeno, hay aun otro nombre, pero uno solo, de cierto esplendor, y es el de Tolomeo. No le citamos aquí como geógrafo, ó como inventor de un sistema nuevo de astronomía, sino que no vemos en él ahora mas que al físico que por sus esperimentos ha llegado á medir la refraccion de la luz, y puede ser reputado como el fundador de una parte considerable de la Optica. Sus derechos no se han reconocido hasta muy tarde, aunque indudablemonte son incontrovertibles (43). En cuanto á nosotros, por importantes que hayan sido los progresos realizados en la esfera de la vida orgánica y en las consideraciones generales que son del dominio de la anatomía comparada, no podemos, sin embargo, al estudiar un período anterior en quinientos años al de los árabes, dispensarnos de conceder atencion particular á los esperimentos físicos que revelaron la marcha de los rayos luminosos. Este es, con efecto, el primer paso en una carrera que entonces se iniciaba, y cuyo término es la física matemática.

Los hombres eminentes que imprimieron el lustre á la ciencia al período imperial eran todos de orígen griego. No hablo de Diofanto, algebrista profundo, pero que falto de fórmulas suficientes se limitaba todavía á los procedimientos de la aritmética; porque este matemático pertenece á una época posterior (44). En la lucha de elementos que se observaba en la civilizacion de los tiempos del imperio romano, la victoria quedó de parte del elemento mas antiguo y mejor organizado, de la raza griega. Pero despues de la decadencia sucesiva de la escuela de Alejandría, las luces de la ciencia y de la filosofía se debilitaron y dispersaron. Mas tarde se las ve renacer en Grecia y en el Asia Menor. El gobierno, como sucede en todas las monarquías absolutas que ocupando inmensos espacios presentan la reunion de las partes mas heterogéneas, se cuidaba especialmente en conjurar la inminente ruptura de aquella alianza facticia, por la disciplina militar y por la emulacion que introducia en la administracion, subdividiéndola; en ocultar las discordias intestinas de la familia imperial, ya dulce, ya severamente, y en asegurar por fin á los pueblos por medio de gobernadores ilustres, aquel triste reposo que puede procurar temporalmente el despotismo aceptado sin resistencia.

El establecimiento de la dominacion romana fué sin duda efecto de la grandeza inherente al carácter romano, de la severidad que se mantuvo largo tiempo en las costumbres, y de un patriotismo esclusivo unido al elevado sentimiento que de sí mismo tenian. Pero una vez obtenido este resultado, debilitáronse poco á poco las nobles cualidades que le habian producido, desnaturalizándose bajo la influencia inevitable de nuevas relaciones. Con el espíritu nacional se estinguió el ardor comun á todos los ciudadanos, y desaparecieron al mismo tiempo la publicidad y el principio de la individualidad, bases las mas firmes

de los Estados libres. La Ciudad eterna llegó á ser el centro de una circunferencia vasta en demasía. Faltó el espíritu que hubiera podido sin agotarse, animar aquella inmensa corporacion de Estados. La religion cristiana llegó á ser la religion del imperio, cuando ya estaba profundamente quebrantado, y cuando los beneficiosos efectos de la nueva doctrina, se esterilizaban por causa de las contiendas dogmáticas de las sectas enemigas. Así se vió desde entonces comenzar el doloroso combate de la ciencia y de la fé, que, renovándose sin cesar bajo formas diversas, se prolongó á través de los siglos y fue un constante obstáculo para la investigacion de la verdad.

Si el Imperio romano á causa de su estension y de la constitucion política que era consiguiente, fué impotente para sostener y vivificar las fuerzas intelectuales y creadoras de la humanidad, lo contrario de lo que habia acontecido en las pequeñas repúblicas griegas aisladas é independientes, tenia en cambio otras ventajas que no deben olvidarse. La esperiencia y la multiplicidad de las observaciones aportaron abundante cosecha de ideas. El mundo de los objetos esteriores se ensanchó considerablemente, y así se facilitó á los siglos venideros la contemplacion reflexiva de los fenómenos de la Naturaleza. Activáronse las relaciones entre los pueblos por la dominacion romana, la lengua latina se estendió por todo el Occidente y una parte del Africa Septentrional. El helenismo permaneció naturalizado en Oriente mucho tiempo despues de la ruina del imperio de Bactriana, ocurrida en tiempo de Mitrídates I, trece años antes de la invasion de los Sacios ó Escitas.

Si comparamos la estension de los paises en que penetraron respectivamente las lenguas griega y latina, la segunda aventajó á la primera aun antes de que la capital del imperio se hubiera trasladado á Bizancio. Los progre-

sos de estos dos idiomas tan perfeccionados y tan ricos en monumentos literarios, contribuyeron tambien á mezclar y á fundir mas íntimamente tantas razas distintas, á civilizarlas y perfeccionarlas mas, «á hacer á los hombres mas *humanos*, como dice Plinio, y á crearles una patria comun (45).» Sin embargo, por grande que fuese el desprecio que en general se profesaba á las lenguas bárbaras, á que sin temor se llamaba mudas (ἄγλωσσοι), segun el testimonio de Polux, no faltan ejemplos de haberse traducido en Roma, á imitacion de los Lagidios, alguna obra literaria del cartaginés al latin. Es notorio que el libro de Magon sobre agricultura se tradujo por órden del Senado.

La dominacion romana, que llegaba por el Oeste al promontorio Sagrado, siguiendo la costa septentrional del Mediterráneo, es decir, hasta la mas apartada estremidad del continente europeo, no se estendia por el Este, ni aun en tiempo de Trajano, que navegó por el Tigris, mas que hasta el meridiano del golfo Pérsico. Por este lado, y en el período cuyo cuadro bosquejamos, fué por donde hicieron progresos mas considerables las relaciones de los pueblos y el comercio terrestre tan importante para la geografía. Despues de la caida del imperio griego de Bactriana se establecieron ademas comunicaciones con los Seros, merced á la poderosa intervencion de los Arsacidas. Pero estas no eran, sin embargo, mas que relaciones indirectas, insuficientes para compensar el perjuicio causado á las relaciones inmediatas de los Romanos con los pueblos del Asia interior por la actividad que los Partos desplegaron en su comercio de reventa. El resultado de los movimientos verificados en la estremidad de la China produjo una revolucion rápida y completa, aunque poco duradera, en el estado político de las inmensas comarcas comprendidas entre la cadena volcánica de los montes celestes ó Thian-chan y la de

Kuen-lun que atraviesa el Tibet septentrional. Un ejército chino rechazó á los Hiungnu, hizo tributarios á los pequeños reinos de Khotan y de Kaschgar, y llevó sus victoriosas armas hasta las costas orientales del mar Caspio; me refiero á la gran espedicion del jefe Pantschab, realizada en tiempo del emperador Mingtí, de la dinastía de los Han, es decir, hácia el reinado de Vespasiano y de Domiciano. Los historiadores chinos atribuyen todavía un plan mas vasto á este atrevido y feliz conquistador. Aseguran que se proponia nada menos que invadir el imperio romano (Tathsin), pero que los Persas les habian separado de este pensamiento (46). Así se establecieron relaciones entre las costas del mar Pacífico, el Chensi y la cuenca del Oxo, en que desde largo tiempo se mantenia activo comercio con el mar Negro.

Las grandes invasiones se dirigieron en Asia del Este al Oeste, y en el nuevo continente del Norte al Sud. Siglo y medio antes de nuestra era, por el tiempo próximamente de la destruccion de Corinto y de Cartago, la raza turca de los Hiungnu, que de Guignes y Juan de Muller han confundido con los Hunos de raza finlandesa, invadiendo cerca de la muralla de la China el país de los Yuetas (quizás los Getas) y los Usunos, pueblos notables por su rubia cabellera y ojos azules, y probablemente de raza indo-germánica, dieron el primer impulso á aquellas emigraciones que no debian llegar á las fronteras de Europa sino quinientos años mas tarde (47). De este modo, oleadas de poblaciones, atraidas hácia el Occidente, se corrieron lentamente desde el valle superior del Huangho, hasta el Don y el Danubio, mientras que movimientos en sentido contrario mezclaban una parte de la raza humana con la otra, en el lado septentrional del antiguo continente, y daban lugar á hostilidades que se trocaban despues en relaciones de paz y de comercio. Estas grandes corrientes de pueblos que,

como las del Océano, siguen su marcha entre masas inmóviles, son acontecimientos de gran trascendencia en la historia de la Contemplacion del mundo.

Durante el reinado del emperador Claudio, llegó á Roma atravesando el Egipto una embajada que envió el Rachia de la isla de Ceilan; y en tiempo de Marco-Aurelio-Antonino, llamado Antun por los historiadores de la dinastía de los Han, se presentaron en la córte de China embajadores romanos, despues de haber llegado por mar hasta Tun-kin. Señalamos desde ahora los primeros vestigios de las relaciones que mantuvo el imperio romano con la China y con la India, porque muy verosímilmente se debe á estas relaciones el haberse difundido en estas dos comarcas y hácia los primeros siglos de nuestra era, el conocimiento de la esfera griega, del zodiaco griego y de la semana planetaria de los astrólogos (48). Los grandes matemáticos indios Warahamihira, Brahmagupta y aun quizás Aryabhatta, son posteriores á la época que nos ocupa ahora (49); pero puede ser tambien que alguno de los descubrimientos pertenecientes originariamente á los Indios, y á los cuales llegaron aquellos pueblos por sendas solitarias y estraviadas, hayan penetrado en el Occidente antes del nacimiento de Diofanto, á consecuencia de las relaciones comerciales que habian tomado tan vastas proporciones en tiempo de los Lagidios y de los Césares. No es esta ocasion de depurar lo que pertenece propiamente á cada raza y á cada período: basta recordar en general los caminos que estaban abiertos á la circulacion de as ideas.

Hasta qué punto se multiplicasen aquellos caminos, y cuán vasto desarrollo recibiesen por todas partes las comunicaciones de los pueblos, lo demuestran de la manera mas decisiva las gigantescas obras de Estrabon y de Tolomeo. El ingenioso geógrafo de Amasea no manifiesta en sus medidas la exactitud que hay en las de Hiparco, ni sabe apli-

car como Tolomeo los principios matemáticos al conocimiento de la tierra; pero por la variedad de los materiales y la grandeza de su plan, es su obra superior á todos los trabajos geográficos de la antigüedad. Estrabon habia visto por sí mismo una parte considerable del imperio romano y de ello se lisonjea, «desde la Armenia hasta las costas tirrenas, desde el Ponto-Euxino hasta las fronteras de la Etiopía.» Despues de haber escrito cuarenta y tres libros de historia, para servir de continuacion á la de Polybio, tuvo valor de empezar á los ochenta y tres años de edad la redaccion de su gran obra geográfica (50). El mismo observa que la dominacion de los Romanos y la de los Partos contribuyeron, cada una en su tiempo, á asegurar mas todavía el libre tránsito por el mundo, que las conquistas de Alejandro, cuyos resultados confundian á Eratóstenes. El comercio de la India no estaba ya en manos de los árabes. Estrabon se admiraba en Egipto de ver tan aumentado el número de los buques que partian directamente de Myjos-Hormos hácia los puertos de la India, y su imaginacion le arrastraba mucho mas allá de aquella comarca, hácia las costas orientales del Asia (51). Bajo la misma latitud que el estrecho de Gádes ó la isla de Rodas, en el sitio en que, segun su opinion, una cadena no interrumpida de montañas, prolongacion del Tauro, divide el antiguo continente en su mayor anchura, sospecha la existencia *de otro continente*, situado entre la Europa occidental y el Asia: «Es muy posible, dice, que siguiendo por el Océano atlántico el paralelo de Tinœ (ó de Atenas segun una correccion propuesta por el último editor), se hallen aun en aquella zona templada, uno ó muchos mundos, poblados por razas humanas distintas de la nuestra (52).» Sorprende verdaderamente que tal aserto no haya llamado la atencion de los escritores españoles que, á principios del siglo XVI, creian ver por doquiera entre los autores clásicos, la prueba de

que el Nuevo Mundo no era completamente desconocido desde aquella época.

Dice muy bien Estrabon, que en todas las obras de arte que tienden á representar cosas grandes, no se da la preferencia á la perfeccion de los detalles; así es que él mismo, en el monumento colosal que trataba de levantar, quiere ante todo fijar la atencion en la forma del conjunto. Esta predisposicion á generalizar las ideas no le impide admitir un gran número de observaciones físicas, y especialmente geognósticas, todas muy dignas de interés (53). Como Posidonio y Polybio, menciona sucesivamente la influencia que ejerce en el máximum del calor atmosférico en las regiones de los trópicos ó del Ecuador, el paso mas rápido ó mas lento del Sol por el zénit; las diversas causas que han producido los cambios esperimentados por la superficie de la Tierra; la abertura de los lagos que primitivamente no tenian salida; las corrientes oceánicas y el nivel igual de los mares, reconocido ya por Arquímedes; la erupcion de los volcanes submarinos, las conchas fósiles y las huellas de peces; y señala por fin un hecho que debe sorprendernos sobre todo, por haber llegado á ser el gérmen de la geologia moderna; hablo de las oscilaciones periódicas de la corteza terrestre. Estrabon dice espresamente que los cambios sobrevenidos en los límites de la Tierra y del Mar, mas dependen del levantamiento ó depresion del suelo que de los aluviones, bien poco sensibles; «que no son únicamente masas aisladas de rocas é islas pequeñas ó grandes, sino continentes enteros los que pueden surgir del fondo de los mares.» Como Herodoto, Estrabon se muestra atento á la descendencia de los pueblos y á la variedad de las razas. Da una definicion notable del hombre al que llama «un animal terrestre y aéreo, que há menester mucha luz (54).» Sin embargo, Julio César en sus *Comentarios*, y Tácito en el bello monumento que levantó á la gloria de Agricola, son los histo-

riadores que han revelado mayor sagacidad respecto de la distincion de las razas humanas.

Desgraciadamente la estensa y rica obra de Estrabon, cuyas miras sobre el conjunto del mundo compendiamos aquí, fué casi desconocida de la antigüedad romana hasta el siglo V. Plinio mismo no sacó partido de ella á pesar de todo su saber. Solo á fines de la edad media empezó este libro á influir en la direccion de los espíritus; sin embargo, esta influencia fué menor que la de la Geografía de Tolomeo, obra mas especialmente matemática, casi enteramente estraña á las ideas de la física general, y que no es otra cosa sino árida nomenclatura. La Geografía de Tolomeo sirvió de guia á todos los viajeros hasta en el siglo XVI. A cada descubrimiento creíase reconocer en aquel libro las nuevas regiones aunque designadas con otros nombres. Del mismo modo que los naturalistas durante mucho tiempo se obstinaron en ajustar forzosamente á las clasificaciones de Linneo todas las especies de plantas y animales últimamente descubiertas, así tambien los primeros mapas del nuevo continente aparecieron en el Atlas de Tolomeo, que preparó Agatodemon, en la época en que entre los Chinos ya estaban representadas las provincias occidentales del Imperio en cuarenta y cuatro divisiones (55). La Geografía universal de Tolomeo tiene indudablemente la ventaja de reproducir á nuestra vista todo el antiguo mundo, no solo de una manera gráfica, trazando los contornos, sino que tambien numéricamente, determinando las posiciones por la longitud y la latitud, y por la duracion de los dias. Pero aunque Tolomeo haya acreditado con frecuencia que preferia los resultados astronómicos á las enumeraciones de las distancias por tierra ó por mar, no se puede desgraciadamente reconocer sobre qué base establecia él cada una de las determinaciones de lugares cuyo conjunto escede del número de 2,500, ni qué verosimilitud relativa debe atri-



buírseles refiriéndolas á los itinerarios en uso por entonces. Los Griegos y los Romanos, por cuidado que en ello pusiesen, no podian formar exactos itinerarios, porque ignoraban completamente la direccion de la aguja imantada, careciendo, por lo tanto, del recurso de la brújula, que mil doscientos cincuenta años antes de Tolomeo figuraba ya con otro instrumento destinado á medir los caminos, en la construccion del carro magnético del emperador chino Tschingwang. Así mismo desconocian la manera de determinar con exactitud las direcciones de las líneas, es decir, el ángulo que forman con el meridiano (56).

A medida que en nuestros dias se han conocido mejor las lenguas de la India y el zend de la antigua Persia, háse visto con creciente sorpresa que una gran parte de la nomenclatura geográfica de Tolomeo es un monumento histórico de las relaciones comerciales establecidas en otro tiempo entre el Occidente y las comarcas mas apartadas del Sud y del centro del Asia (57). Entre los mas importantes resultados de estas relaciones puede contarse el de haber llegado al cabo á formar una idea exacta del mar Caspio, y comprobado que se halla cerrado por todas partes. Tolomeo restableció esta verdad, y echó por tierra definitivamente un error que habia durado cinco siglos y medio. Herodoto tuvo conocimiento de este hecho, como tambien Aristóteles, que, como felizmente sabemos, escribia su *Meteorológica* antes de la espedicion de Alejandro. Los habitantes de Olbia, de cuyos labios recogia el padre de la historia sus narraciones, estaban familiarizados con la costa septentrional del mar Caspio, entre el Kuma, el Wolga ó Rha y el Jaik, llamado por otro nombre Ural. Nada podia hacer engendrar en ellos la idea de una salida hácia el mar Glacial; existian, por el contrario, graves motivos de error para el ejército de Alejandro, que al descender á los valles húmedos de la provincia de Mazenderán, mas allá de He-



catompylos (Damaghan), encontraba el mar Caspio cerca de Zadrakarta, un poco al Oeste de la ciudad moderna de Asterabad, viéndola perderse hácia el Norte en lo infinito. Este aspecto hizo que los Macedonios conjeturasen, segun refiere Plutarco en la *Vida de Alejandro*, que el mar que se ofrecia á su vista podria ser un golfo del Palus Meotides (58). La espedicion macedónica, de tan felices consecuencias en general para el conocimiento de la Tierra, dió tambien ocasion á algunos errores que se han conservado por largo tiempo. El Tanais se confundió con el Iaxarte (el Araxes de Herodoto), y el Cáucaso con el Paropaniso (el Indo-Kho). Tolomeo, durante su permanencia en Alejandría, habia podido procurarse noticias exactas acerca de las comarcas limítrofes del mar Caspio, tales como la Albania, la Atropatena y la Hircania, como tambien respecto de las espediciones comerciales de los Aorsos, cuyos camellos llevaban las mercancías de la India y de Babilonia á orillas del Don y el mar Negro (59). Si se representó el gran eje del mar Caspio en direccion de Oeste á Este, opuestamente á la imágen mas exacta que de él se habia formado Herodoto, quizás dependiera su error de la vaga nocion que tuviese de la estension considerable que ocupó en otro tiempo el antiguo golfo de la Escitia, el Karabogas, y de la proximidad del lago del Aral, mencionado exactamente por vez primera por Menandro, escritor bizantino, continuador de Agatias (60).

De lamentar es que Tolomeo, que nuevamente comprobó la verdadera forma del mar Caspio, tenido mucho tiempo como mar abierto, segun la hipótesis de los *cuatro golfos*, y segun tambien los reflejos imaginados en la luna para esplicar las manchas de que aparece sembrado su disco (61), no haya renunciado asimismo á la fábula de aquella *region desconocida del medio dia* que debia juntar el Promontorio Praso con Cattigara y Thinæ (Sinarum Metrópolis), y

unir por consiguiente el Africa oriental con el país de Tsin (la China). Esta fábula, que hace del Océano índico un mar interior, tiene su orígen en opiniones que se remontan, por medio de Marin de Tyro, á Hiparco, Seleuco de Babilonia y hasta Aristóteles (62). Basta haber recordado por algunos ejemplos, en un ensayo histórico acerca del desenvolvimiento de la idea del Universo, cómo largas oscilacianes en los descubrimientos y en la ciencia han oscurecido de nuevo y con frecuencia puntos esclarecidos ya algun tanto. A medida que por los progresos crecientes de la navegacion y del comercio terrestre podíase creer en la facilidad de abarcar toda la estension del globo, la imaginacion siempre activa de los Griegos intentó cada vez mas, y particularmente en la época alejandrina, en tiempo de los Lagidas y bajo la dominacion romana, fundir por combinaciones ingeniosas antiguas adivinaciones con los resultados positivos de la ciencia, y en completar con toda diligencia aquel mapa del mundo cuyas bases estaban apenas echadas.

Hemos recordado antes, de un modo incidental, cómo llegó á ser Cláudio Tolomeo, por su óptica que nos conservaron los Arabes, aunque muy incompletamente, el fundador de una parte de la física matemática. Cierto es que aquella parte, en lo que concierne á la refraccion de la luz habia sido tratada ya en la Catóptrica de Arquimedes, si ha de creerse á Théon de Alejandría (63). La ciencia ha realizado un progreso considerable, cuando los fenómenos físicos, en vez de ser observados y comparados simplemente entre sí, como de ello nos ofrecen memorables ejemplos entre los Griegos, los numerosos é interesantes Problemas del pseudo Aristóteles, y entre los Latinos los libros de Séneca, los provacaba de intento y evaluaba numéricamente en condiciones que modifica el mismo observador (64). Este modo de esperimentacion caracteriza las investigaciones de To-

lomeo sobre la refraccion de los rayos luminosos en el momento de su paso á través de medios de desigual densidad. Tolomeo hacia pasar los rayos del aire al agua y al cristral, ó del agua al cristal, bajo grados de incidencia diferentes: los resultados de estas esperiencias han sido reunidos por él en un cuadro. Esta apreciacion numérica aplicada á hechos que suscita el esperimentador á su arbitrio, á fenómenos naturales que no pueden referirse al movimiento de las ondas luminosas, es un acontecimiento único en la época de que tratamos en este momento. Aristóteles, para esplicar los efectos de la luz, habia supuesto que el medio se mueve entre el ojo y el objeto sobre el cual se fija (65). El período de la dominacion romana no nos ofrece mas despues de esto, en el estudio de la naturaleza elemental, que algunas esperiencias químicas de Dioscórides, y como ya he esplicado en otro lugar, el arte de recoger en verdaderos aparatos de destilacion los vapores que se escapan y vuelven á caer gota á gota (66). Como la química no pudo empezar á existir sino desde el momento en que el hombre se procuró ácidos capaces de producir la fusion y la disolucion de las sustancias, la destilacion del agua del mar, descrita por Alejandro de Afrodisias, en tiempo de Caracalla, es un hecho de importancia que señala la marcha por donde se ha llegado sucesivamente al conocimiento de la hetereogeneidad de las sustancias, de su composicion química y de su afinidad recíprooa.

Para el conocimiento de la naturaleza orgánica, despues del anatómico Marin, despues de Rufo de Efeso, que se dedicó á disecar monos, y distinguió los nervios sensibles y los nervios motores, despues de Galeno de Pérgamo, que eclipsó á todos sus rivales, no hay mas nombres que citar. La historia de los Animales por Elíano de Prénesto, el poema de Opiano sobre los peoes, contienen datos esparcidos,

pero no resultados positivos, fundados en observaciones personales. No se esplica fácilmente cómo se perdieron completamente para la anatomía comparada el inmenso número de animales raros que durante cuatro siglos fueron degollados en los circos romanos; los elefantes, rinocerontes, hipopótamos, antes, leones, tigres, panteras, cocodrilos y avestruces (67). Hemos hablado ya de todo cuanto hizo Dioscórides por el conocimiento general de los vejetales; así es que ha ejercido una influencia poderosa y sostenida sobre la botánica y la química farmacéutica de los Arabes. El jardin botánico que poseia en Roma Antonio Castor, médico que vivió mas de cien años, y que quizás se habia dispuesto á imitacion de los jardines botánicos de Teofrasto y de Mitrídates, no ha sido verosímilmente mas útil al progreso de las ciencias que la coleccion de osamentos fósiles del emperador Augusto y las colecciones de objetos atribuida con poca razon al ingenioso Apuleyo de Madaura (68).

Para acabar el cuadro de los progresos realizados en la ciencia del Universo durante el período de la dominacion romana, nos queda por mencionar la gran empresa de Plinio el Viejo, que intentó abarcar una descripcion general del mundo en los treinta y siete libros de su historia. No se hallaria en toda la antigüedad segundo ejemplo de tentativa semejante. La obra en vias de ejecucion, acabó por ser una especie de enciclopedia de la Naturaleza y del arte. El autor, en su dedicatoria á Tito, no teme emplear él mismo la espresion, mas noble entonces que hoy ἐγκυκλοπαιδεία, que equivale á decir el círculo de todas las ciencias que sirven para formar el espíritu. Sin embargo; no podrá negarse que, á pesar de la falta de relacion entre las partes, el conjunto de esta obra presenta el verdadero bosquejo de una descripcion física del mundo.

La Historia Natural de Plinio, denominada *Historia Mundi* en la tabla de materias que forma hoy lo que pudiéramos llamar primer libro, y con mas propiedad *Naturæ Historia* en una carta de Plinio el Jóven á su amigo Macer, comprende á la vez el Cielo y la Tierra, la posicion y el curso de los planetas, los fenómenos meteorológicos de la atmósfera, la configuracion de la superficie terrestre y todo lo que se relaciona con ella, desde la capa de vegetales que la cubre y los moluscos del Océano, hasta la especie humana. Plinio considera las distinciones que crean las facultades de la inteligencia entre las diferentes razas, y sigue la glorificacion de la humanidad hasta en el desenvolvimiento de las artes plásticas. Trato de indicar aquí los elementos de esta ciencia general de la Naturaleza, que están esparcidos casi sin órden en la gran obra de Plinio. «El camino que voy á recorrer, dice con noble confianza en sí mismo, no ha sido aun hollado (non trita auctoribus via); nadie entre nosotros, ninguno entre los Griegos se ha atrevido á tratar por sí solo de la universalidad del mundo (nemo apud Græcos qui unus omnia tractaverit). Si mi empresa se frustra, bella y grande cosa será, sin embargo, el haber osado intentarla (pulchrum atque magnificum).

Este hombre de espíritu tan penetrante, veia flotar delante de él una imágen grande; mas preocupado por los detalles, no ha sabido retenerla fija ante sus ojos, por no haber observado y vivificado por sí mismo la Naturaleza. La ejecucion ha quedado incompleta, no solamente porque tenia un conocimiento muy ligero de los objetos que se proponia tratar, y hasta los desconocia con frecuencia, sino que tambien por falta de plan y de órden, segun podemos juzgar por las obras cuyos estractos hizo, y que han llegado hasta nosotros. Reconocíase que Plinio el Viejo era un hombre eminente y distraido con gran número de ocupaciones, á quien agradaba gloriarse de sus lárgas veladas y

de su trabajo nocturno, pero que, como gobernador de España ó encargado del mando de la flota en el mar Tirreno, abandonó con mucha frecuencia á subalternos poco instruidos el cuidado de llenar el cuadro de aquella compilacion sin fin. No por ello debe entenderse que sea cosa en sí vituperable este trabajo de compilacion, que consistia en recoger con detenimiento observaciones y hechos aislados, tales como podia suministrarlos la ciencia en aquella época. Si el éxito no fué completo, debióse á la impotencia en que se hallaba Plinio de dominar los materiales reunidos, de subordinar el elemento descriptivo á concepciones mas elevadas y generales, y de mantenerse firmemente en el punto de vista de una ciencia comparada de la Naturaleza. Miras mas elevadas, no solo orográficas, sino verdaderamente geognósticas, germinaban ya en Eratóstenes y en Estrabon. Del primero se ha aprovechado Plinio una sola vez, del segundo nunca. Plinio no ha sabido tampoco tomar de la historia anatómica de los animales de Aristóteles, ni la division en grandes clases, fundada en las diferencias esenciales del organismo interior, ni la inteligencia de aquel método de induccion, único que se puede aplicar con seguridad á la generalizacion de los resultados obtenidos.

Plinio empieza por consideraciones panteísticas, y desciende en seguida del Cielo á la Tierra. Del mismo modo que reconoce la necesidad de presentar el poder y la grandeza de la Naturaleza (naturæ vis atque majestas) como un gran todo obrando simultáneamente, distingue al comienzo del libro III un conocimiento general y otro especial de la tierra; pero esta distincion queda bien pronto á un lado, cuando se entretiene con una árida nomenclatura de comarcas, montañas y rios. La mayor parte de los libros, VIII-XXVII, y XXXIII, XXXIV, XXXVI y XXXVII, está llena de descripciones tomadas de los tres reinos de la Naturaleza. Plinio el Jóven caracteriza en una de sus cartas con mucha exactitud

el libro de su tio; llámale obra difusa y sábia, no menos variada que la misma Naturaleza (opus diffusum, eruditum nec minus varium quam ipsa natura). Háse censurado á Plinio el haber introducido en su historia muchas cosas que eran agenas á la obra, y que por mi parte estoy dispuesto á alabar. Lo que me encanta sobre todo, es que vuelve con frecuencia y siempre con prediliccion, á la influencia que la Naturaleza ha ejercido sobre la moralidad y el desarrollo intelectual de la raza humana. Confieso, sin embargo, que las diversas partes no se relacionan entre sí felizmente. Podemos asegurarnos de ello recorriendo los pasajes siguientes: VII, 24-47; XXV, 2; XXVI, 1; XXXV, 2; XXXVI, 2-4; XXXVII, 1. Por ejemplo, despues de haber analizado las sustancias minerales y vegetales, el autor pasa á un fragmento histórico sobre las artes plásticas. Verdad es que este fragmento tiene en el estado actual de nuestros conocimientos, mas importancia que todo lo que nos puede ofrecer la obra de Plinio en cuanto á descripciones naturales.

El estilo de Plinio tiene mas vida y animacion que verdadera grandeza; pocas veces es pintoresco. Compréndese que el autor ha recogido sus impresiones en los libros, y no en la fuente de la libre Naturaleza, aunque haya podido contemplarla bajo zonas muy diferentes. Ha difundido por todas partes un color sombrío y monotono, mezclándose á esta disposicion sentimental un tinte de amargura, cuando habla del estado y el destino de la raza humana. Casi igual entonces á Ciceron, aunque con menor sencillez de lenguaje, presenta como una esperanza y un consuelo el espectáculo ofrecido por el gran todo de la Naturaleza á los que sondean sus profundidades (69).

La conclusion de la Historia Natural de Plinio, el monumento mas grande que la literatura latina ha legado á la literatura de la edad media, está dentro del espíritu que conviene á una descripcion del mundo. Segun podemos

juzgar por el descubrimiento del manuscrito encontrado en 1831 (70), contiene dicha parte una ojeada comparativa sobre la historia natural de las regiones situadas en zonas diferentes; el elogio de la Europa meridional, comprendida entre los límites naturales del Mediterráneo y de la cadena de los Alpes; y finalmente, el enaltecimiento del cielo de la Hespéria, «en donde, segun un dogma de los primeros pitagóricos, la dulzura de un clima templado ha debido ayudar desde luego á la raza humana á despojarse de la rudeza del estado salvaje.»

Obrando sin cesar la influencia de la dominacion romana, como un elemento de aproximacion y de fusion, debia trazarse en la historia de la Contemplacion del Mundo con tanta mayor fuerza é insistencia, cuanto que en una época en que se relajan los lazos y bien pronto se destruyen completamente por la invasion de los bárbaros, se la puede aun seguir y reconocer en sus remotas consecuencias. Claudiano, á cuyo nombre se une el recuerdo de un nuevo renacimiento poético, en un siglo desheredado completamente de todo goce literario, el de Teodosio el Grande y sus hijos, se espresa en estos términos, demasiado lisonjeros en verdad, acerca de la dominacion de los Romanos (71):

Hœc est in gremium victos quæ sola recepit,
Humanumque genus communi nomine fovit
Matris, non dominæ rito; civesqui vocavit
Quos domuit nexuque pio longinqua revinxit.
Huyus pacificis debemus moribus omnes
Quod veluti patriis regionibus utitur hospes....,

Medios materiales de violencia; formas de gobierno hábilmente combinadas, y una larga costumbre del servilismo, podian indudablemente aproximar á los pueblos y hacerlos salir de su existencia aislada; pero el sentimiento del

parentesco y de la union de la raza humana, la conciencia de los derechos comunes á todas las familias que la componen, tienen un orígen mas noble; están fundadas en las relaciones íntimas del corazon y en las convicciones religiosas. Al cristianismo, sobre todo, corresponde la gloria de haber hecho evidente la unidad del género humano, y de haber inculcado por este medio el sentimiento de la dignidad humana en las costumbres y en las instituciones de los pueblos. Aunque profundamente mezclada con los primeros dogmas cristianos, la idea de la humanidad prevaleció muy lentamente, porque en tiempo, en que por motivos políticos, la nueva fé llegó á ser en Bizancio la religion del Estado, sus adeptos estaban ya empeñados en miserables querellas de partido, las comunicaciones lejanas entre los pueblos suspendidas, y los fundamentos del imperio quebrantados por los ataques del esterior. Puede tambien decirse que la libertad personal de numerosas clases no ha encontrado en los Estados cristianos durante mucho tiempo ningun apoyo en los poseedores de bienes eclesiásticos ni en las corporaciones religiosas.

Estos impedimentos estraños, y muchos otros que dificultan el progreso intelectual de la humanidad y la dignidad de la vida social, se desvanecen poco á poco. El principio de la libertad individual y de la libertad política tiene sus raices en la inquebrantable conviccion de una legitimidad igual entre todos los séres que componen la raza humana. La humanidad, como lo he dicho antes de ahora (72), se presenta bajo la forma de un vasto tronco fraternal, como un todo constituido para llegar á un fin único, que es el libre desenvolvimiento de la fuerza interior. Esta consideracion del destino humano y de los esfuerzos, ya estériles, ya triunfantes, por los cuales adelanta el hombre al cumplimiento de este destino, es una de las cosas mas propias para elevar y espiritualizar *la vida del Universo*, y no es de

ningun modo descubrimiento de los tiempos modernos. Al bosquejar una época considerable de la historia del mundo, el período en que el Imperio romano estendió su ley sobre la tierra y en que nació el cristianismo, convenia recordar sobre todo cómo se engrandecieron los horizontes, qué influencia dulce y perseverante, aunque lenta en sus efectos, predominó en la inteligencia y las costumbres.

V.

PERIODO DE LA DOMINACION ARABE.

INVASION DE LOS ÁRABES.—CULTURA INTELECTUAL DE ESTA PARTE DE LA RAZA SEMÍTICA.—INFLUENCIA DE UN ELEMENTO ESTRAÑO EN EL DESARROLLO DE LA CIVILIZACION EUROPEA.—CARÁCTER NACIONAL DE LOS ÁRABES Y PROPENSION Á FAMILIARIZARSE CON LAS FUERZAS DE LA NATURALEZA.—ESTUDIO DE LA QUIMICA Y DE LAS SUSTANCIAS MEDICINALES.—PROGRESO DE LA GEOGRAFIA FISICA EN EL INTEROR DE LOS CONTINENTES, DE LA ASTRONOMIA Y DE LAS CIENCIAS MATEMÁTICAS.

Al bosquejar la historia de la Contemplacion del Mundo, es decir, al esponer el desarrollo sucesivo de la idea del Universo, hemos señalado hasta aquí cuatro fases principales: primeramente, los esfuerzos intentados para penetrar partiendo de la cuenca del Mediterráneo, por el Este hácia el Ponto y el Phaso, por el Mediodía hácia la tierra de Ophir y los paises del oro situados bajo los trópicos, y por el Oeste en el Océano, que envuelve al mundo, á través de las columnas de Hércules. Mas tarde, vienen la espedicion Macedónica de Alejandro el Magno, el período de los Lagidas y el de la dominacion romana. Ahora pasamos á la poderosa influencia que los Arabes, elemento estraño felizmente mezclado á la civilizacion europea, han ejercido en la ciencia física y matemática de la Naturaleza, en el conocimiento de los espacios de la Tierra y del Cielo, de su conformacion

y de su estension, de las sustancias heterogéneas que los componen y fuerzas interiores que los ocultan. Nos proponemos en seguida estudiar el impulso dado en el mismo sentido, seis ó siete siglos mas tarde, por los descubrimientos marítimos de los Portugueses y de los Españoles. El descubrimiento y la esploracion del Nuevo Continente, que permitió contemplar aquellas cordilleras en que resuenan tantos volcanes, aquellas mesetas en las cuales aparecen superpuestos unos á otros todos los climas, aquella capa vegetal que se desarrolla por un espacio de 120 grados de latitud, señalan sin contradiccion el período en que se ofrece al espíritu humano, en el mas corto espacio de tiempo posible, el mas rico tesoro de observaciones nuevas acerca de la Naturaleza.

A partir de este momento, vanos serian los esfuerzos que se hicieran para enlazar los progresos de la ciencia del Mundo á ciertos hechos políticos cuya influencia está limitada necesariamente á un círculo determinado. En virtud de su propia fuerza es como producirá en adelante la inteligencia grandes cosas; ya no necesita estar solicitada por los acontecimientos esteriores para obrar á la vez en direcciones muy diversas. Guiada por una nueva asociacion de ideas, créase órganos nuevos para analizar el delicado tejido de la sustancia animal y vegetal, ó para penetrar en las vastas regiones del Cielo. Tal es el aspecto bajo el cual se nos presenta el siglo XVII. Dignamente inaugurado por la invencion del telescopio y por las consecuencias inmediatas de esta invencion, desde el descubrimiento de los satélites de Júpiter, de los crecientes ó de las fases de Venus y de las manchas del Sol por Galileo, hasta la teoría de Isaac Newton sobre la gravitacion universal, aparece como el período mas brillante de una ciencia que sin embargo acababa apenas de nacer, de la Astronomía física. Esta comunidad de esfuerzos, la armonía entre la observacion de los espacios

celestes y los cálculos matemáticos, señalan una faz muy distinta en la historia del desarrollo intelectual, que despues ha seguido su curso sin interrupcion.

A medida que nos acercamos al tiempo presente, se hace mas difícil aclarar los hechos aislados; lo cual depende de que la actividad humana se mueve en mayor número de direcciones, y de que un lazo mas estrecho une todas làs ramas de la ciencia, al mismo tiempo que se establece un nuevo órden en las relaciones sociales y políticas. Si se tratase simplemente de esponer aquí lo que podemos llamar la historia de las ciencias físicas y naturales, si se tratara, por ejemplo de la Botánica y de la Química, seria posible proceder de la misma manera hasta nuestros dias, poniendo de relieve los períodos de mas considerables progresos y en que han aparecido súbitamente nuevos puntos de vista. Pero en la historia de la Contemplacion del Mundo, que por razon de su naturaleza no puede pedir á cada ciencia mas que lo que importa directamente al desenvolvimiento de la idea del Cosmos, es peligroso y casi impracticable fijarse en épocas determinadas; porque el desarrollo intelectual de que hablábamos ha poco supone un progreso constante y simultáneo en todas las esferas de la ciencia del Mundo. Llegados al período que sigue á la caida de la dominacion romana, á ese momento solemne en que por la primera vez recibe directamente nuestro continente de las regiones tropicales un nuevo elemento de civilizacion, me ha parecido útil echar una ojeada general y rápida sobre el camino que todavía queda por recorrer.

Los Arabes, pueblo de raza semítica, hacen retroceder en parte la barbárie que habia ya dos siglos se hallaba estendida por Europa quebrantada por las invasiones de los pueblos; remóntanse á las fuentes eternas de la filosofía griega, y no se limitan á salvar el tesoro de los conocimientos adquiridos, sino que lo engrandecen, y abren

nuevas sendas al estudio de la Naturaleza. El quebrantamiento no se dejó sentir en nuestro continente sino cuando á fines del siglo IV, en tiempo de Valentiniano I, los Hunos, Finlandeses de orígen, y no Mogoles, avanzaron mas allá del Tanäis y rechazaron á los Alanos en un principio, mas tarde, á los Alanos y á los Godos del Oriente. En las comarcas orientales del Asia la oleada de los pueblos emigrantes se habia puesto en movimiento muchos siglos antes de nuestra era. El primer impulso fué dado, como ya antes lo hemos dicho, con la invasion de los Hingnu, pueblo de orígen turco, en el país de los Usunos, de blondos cabellos y ojos azules, que pertenecian quizás á la raza indo-germánica y habitaban el valle superior del Huango, cercanos de los Yuetas, que se cree sean los mismos Getas. Aquel torrente, que partiendo de la gran muralla levantada contra los Hingnu el año 214 antes de Jesucristo, debia llevar sus estragos hasta la estremidad occidental de la Europa, se dirigió á través del Asia central al Norte de la cadena de los montes Celestes. Ningun celo religioso inflamaba á aquellas hordas asiáticas antes de que tocasen en Europa, háse comprobado de una manera positiva que los Mogoles no eran aun budhistas cuando en son de vencedores avanzaron hasta Polonia y Silesia (73). La invasion de los Arabes que arrancó de las regiones meridionales, tuvo bajo este concepto otrò carácter muy distinto.

En el continente del Asia (74), poco articulado en verdad, la península de la Arabia, comprendida entre el mar Rojo y el golfo Pérsico, entre el Eufrates y la porcion del Mediterráneo que baña las costas de la Siria, llama la atencion por su configuracion y su aislamiento. Esta península es la mas occidental de las tres del Asia meridional y próxima asi al Egipto y á la vez á las orillas de un mar europeo, le asegura esta situacion grandes ventajas políticas y comerciales. En la parte central de la península ará-

biga vivia el pueblo del Hedschaz, raza noble y robusta, ignorante pero no grosera, dotada de una viva imaginacion, y sin embargo, entregada á la atenta observacion de todos los fenómenos de la Naturàleza, bien que se realizen en la superficie de la tierra ó bajo la bóveda eternamente serena del cielo. Estas poblaciones despues de haber permanecido muchos miles de años casi sin relacion con el resto del mundo, y de haber llevado en su mayor parte una vida nómada, salieron bruscamente de su oscuridad, dulcificaron sus costumbres por medio de un comercio intelectual con los pueblos que ocupaban los centros primitivos de la civilizacion, convirtieron y dominaron á todas las naciones comprendidas entre las columnas de Hércules y la parte de la India por donde atraviesa el Indo-Kho al monte Bolor. Ya á mediados del siglo IX, mantenian á la vez relaciones comerciales con el Norte de la Europa, la isla de Madagascar, las costas orientales del Africa, la India y la China. Así estendieron su lengua, sus monedas y las cifras indias, y formaron una aglomeracion de Estados poderosos, de un seguro porvenir y unida por la comunidad de las creencias religiosas. En sus correrías aventureras se contentaban de ordinario con atravesar rápidamente tal cual provincia. Amenazados por los indígenas, acampaban sus enjambres vagabundos, segun dice su poesía nacional, «como nublados que el viento disipa prontamente.» En ningun tiempo han ofrecido un espectáculo mas animado los grandes movimientos de los pueblos; y esta opresion de los espíritus que parece ser una consecuencia necesaria del islamismo, se hacia sentir de una manera menos enfadosa bajo la dominacion de los Arabes que bajo la de las razas turcas. Aquí como en todas partes, y aun entre los pueblos cristianos, las persecuciones provinieron mas bien del esceso del despotismo, estraviándose en disputas dogmáticas, que del dogma mismo y de los sentimientos religiosos

de la nacion (75). Las severidades del Korán se encaminan especialmente contra las supersticiones y la idolatría de las tribus arameas.

Despues de la consideracion de que la vida de los pueblos está determinada, además de las disposiciones de su inteligencia, por un gran número de condiciones esteriores dependientes de la naturaleza del suelo, del clima, de la proximidad al mar, conviene ante todo tener presente la configuracion irregular de la península arábiga. Aunque el primer impulso en los grandes cambios que han esparcido á los Arabes en tres continentes, haya partido de la comarca ismaelita del Hedschaz; aunque la fuerza principal que ha asegurado el éxito de la invasion sea debida á una raza particular de pastores, sin embargo las costas del resto de la Península no habian permanecido estacionarias durante miles de años, al movimiento comercial que aproximaba á todos los pueblos. A fin de comprender la conexion y la posibilidad de acontecimientos tan estraordinarios es necesario remontarse á las causas que los han preparado poco á poco.

Hácia el Sud-este, á lo largo del mar Eritreo, está situado el bello país de los Yoctanides, el Yemen, region fértil y bien cultivada, y alli es donde florecia el antiguo reino de Saba (76). Esta region producia el incienso (el Lebonah de los Hebreos, quizás el Boswellia turifera de Colebrooke) (77), la mirra (una de las especies del género Amyris, descrito exactamente la primera vez por Ehrenberg), y el bálsamo de la Meca (Bálsamo dendron gileadense de Kunth); sustancias que formaban para los pueblos vecinos un importante objeto de comercio, y que se esportaban entre los Egipcios, Persas é Indios, así como tambien entre los Griegos y los Romanos. La denominacion de *Arabia Feliz* está fundada en estas producciones, denominacion que se encuentra por primera vez en Diódoro y Estrabon.

Al Sud-este de la península, en el golfo Pérsico, estaba situada Gerrha. Esta ciudad, colocada frente á frente de los establecimientos fenicios de Arados y de Tylos formaba un depósito considerable para las mercancías indias. Aunque en general pueda decirse que todo el interior de la Arabia es un desierto arenoso y sin árboles, hállase sin embargo en el Oman, entre los paises de Jailan y de Batna, toda una série de oásis bien cultivados y regados por canales subterráneos. Merced á la actividad del muy distinguido viajero Wellsted (78), conocemos tambien al presente tres cadenas de montañas cuyo vértice mas alto, el Dschebel Akhdar, situado cerca de Maskat y cubierto de espesos bosques, se eleva á seis ó siete mil piés sobre el nivel del mar. Hállanse igualmente en la comarca montañosa del Yemen, al Este de Loheia, y en la cadena que limita la costa del Hedschaz en el país de Asyr, como tambien cerca de Tayef, al Este de la Meca, mesetas cuya fria é invariable temperatura era ya conocida del geógrafo Edrisi (79).

La variedad de aspectos que ofrecen las regiones montañosas caracterizan tambien la península de Sinaí, llamada por los Egipcios del *Antiguo Imperio* el *país del cobre*, y á los valles pedregosos de Petra. Ya he mencionado las estaciones de comercio establecidas por los Fenicios á la estremidad septentrional del mar Rojo, y la travesía hecha desde Azion Gaber á Ophir por los buques de Hiram y de Salomon (80). La Arabia y la isla de Sokotora (Dioscórides), habitada por colonos indios, servian de estaciones al comercio general, que desde allí se dirigia á las Indias y á las costas orientales del Africa. Tambien los productos de la India y del Africa oriental se confundian habitualmente con las del Hadhramaut y del Yemen; «vendrán de Saba, dijo Isaias hablando de los dromedarios de Midian, y nos traerán oro é incienso (81).» Petra era el depósito de las mercancías preciosas destinadas á Tiro y á Sidón, y el asiento principal

de los Nabateos, pueblo entregado al comercio, y muy poderoso en otro tiempo, al cual el sábio filólogo Quatremère asigna por residencia primitiva las montañas de Gerrha en el curso inferior del Eufrates. Esta parte septentrional de la Arabia estuvo en relacion activa con otros Estados civilizados, merced especialmente á la proximidad del Egipto, á la intervencion de las razas árabes esparcidas por las montañas que costean la Siria y la Palestina, y los paises regados por el Eufrates; merced, en fin, á la célebre senda por donde se dirigian las caravanas de Damasco á Babilonia, atravesando Emesa y Tadmor (Palmira). Mahoma mismo, que descendia de una familia noble pero pobre, de la tríbu de los Koreischitas, antes de su aparicion como reformador y como profeta, habia hecho el comercio y frecuentado la féria de Bosra en la frontera de Siria, la del Hadhramaut, país del incienso, y sobre todo la de Okadh, cerca de la Meca, que no duraba menos de veinte dias, y á donde algunos poetas, beduinos en su mayor parte, se reunian cada año para entregarse á combates líricos. Entramos en estos detalles sobre las comunicaciones de los pueblos y las ocasiones á que ellas dieron lugar, á fin de hacer sentir con mas viveza las causas que preparaban grandes cambios en las relaciones del mundo.

El hecho de las poblaciones árabes estendiéndose hácia el Norte despierta inmediatamente el recuerdo de dos acontecimientos, cuyas relaciones secretas es muy difícil separar aun hoy, pero que atestiguan por lo menos que ya miles de años antes de Mahoma, los habitantes de la Península por sus correrías al Oeste y al Este, hácia el Egipto y hácia el Eufrates, habian intervenido en los grandes negocios del mundo. La descendencia semítica ó aramea de los Hycsos, que en tiempo de la duodécima dinastía 2,200 años antes de nuestra era pusieron fin al *Antiguo Imperio* de los Egipcios, háse reconocido hoy casi universalmente. El

mismo Manéthon dice: «Algunos son de opinion de que aquellos pastores eran árabes.» En otras fuentes se les llama Fenicios, nombre que entre los antiguos se estendia á los habitantes del valle del Jordan y á todas las razas arábigas. Un crítico profundo, Ewald, designa en particular á los Amalecitas que habitaban originariamente el país del Yemen, se esparcieron mas tarde hácia la tierra de Canaan y la Siria por la Meca y Medina, y figuran en los documentos originales de los Arabes como gobernando el Egipto en tiempo de José (82). En todo caso, no se puede pensar sin asombro que la raza nómada de los Hycsos haya llegado á someter un imperio tan poderoso y tan bien organizado como el *Antiguo Imperio* de los Egipcios. En verdad, hombres animados de pensamientos mas libres entraban en lucha con pueblos que tenian una larga costumbre de la esclavitud; pero los conquistadores árabes no sentian entonces como luego el aguijon del entusiasmo religioso. Los Hycsos fundaron la plaza de armas y la fortaleza de Avaris, en el brazo oriental del Nilo, por temor á las tríbus asirias de Arpachschad. Esta circunstancia permite suponer que habian sido empujados adelante por poblaciones guerreras, y que un gran movimiento de emigracion se dirigia hácia Oriente. El segundo hecho que he anunciado mas arriba y que se verificó por lo menos mil años mas tarde, lo refiere Diodoro bajo la autoridad de Ctésias (83). Ariœlo, poderoso príncipe de los Hymiaritas, se asocia á la espedicion de Nino por el Tigris, combate con él á los Babilonios y entra cargado de un rico botin en la Arabia meridional, su patria (84).

Si bien la vida libre de los pastores dominaba por lo general en el Hedschaz, y aunque fuese este régimen el de una numerosa y fuerte poblacion, citábanse, sin embargo, las ciudades de Medina y de la Meca como lugares considerables que venian á visitarse desde regiones estranjeras. El antiguo y misterioso templo de la Kaaba aumentaba el in-

terés que inspiraba la Meca. En parte ninguna los paises que lindaban con las costas ó con las sendas de las caravanas, no menos útiles á los paises que atraviesan ellas que los rios que riegan los valles, se encontraba ese estado de salvagismo, efecto natural del aislamiento. Ya Gibbon, habituado á pintar con tanta claridad el estado de las sociedades humanas (85), recuerda que en la península de la Arabia la vida nómada es esencialmente distinta de la que se hacia, segun las descripciones de Herodoto y de Hipócrates, en las comarcas designadas bajo el nombre de Escitia, porque en Escitia ninguna parte de la poblacion pastoril se habia establecido en las ciudades, en tanto que en Arabia el pueblo campesino sostiene todavía hoy relaciones con los habitantes de las ciudades, y los considera de su mismo orígen. En el desierto de los Kirghuisos, que forma parte de las llanuras pobladas por los antiguos Escitas (los Escolotos y los Sacios), no ha habido jamás ciudad alguna desde miles de años, en un espacio que escede á la Alemania en estension (86); y sin embargo, en la época de mi viaje á Siberia, se contaban mas de cuatrocientas mil tiendas llamadas Yurtes ó Kibitkas, en las tres hordas nómadas, lo cual supone una poblacion errante de dos millones de hombres. Estas diferencias son talmente sensibles, que no es necesario desarrollar ámpliamente el efecto que debió resultar para la cultura intelectual de cada uno de estos pueblos de la manera mas ó menos esclusiva con que habian abrazado la vida pastoril, aun admitiendo que las disposiciones interiores fuesen las mismas en todos ellos.

Si queremos investigar cómo la invasion de los Arabes en Siria y en Palestina, y mas tarde la toma de posesion del Egipto, despertaron tan pronto en aquella noble raza el gusto de la ciencia y el deseo de acelerar por sí mismos sus progresos, preciso es tener en cuenta sus disposiciones naturales para los goces del espíritu, la configuracion par-

ticular del suelo y las antiguas relaciones de comercio que unian las costas de la Arabia con los Estados vecinos, llegados á un alto grado de civilizacion. Entraba sin duda en los maravillosos designios de la armonía del mundo, que la secta cristiana de los Nestorianos, que ha contribuido tan eficazmente á propagar muy lejos los conocimientos adquiridos, ilustrase tambien á los Arabes antes de su entrada en la sábia y sofística Alejandría, y que el nestorianismo cristiano pudiese penetrar en las comarcas orientales del Asia, bajo la proteccion armada del islamismo. Los Arabes fueron, con efecto, iniciados por los Sirios, de raza semítica (87) como ellos, en la literatura griega, cuyo conocimiento habian adquirido ciento cincuenta años antes de los Nestorianos, perseguidos por el crímen de herejía. Mahoma y Abubekr vivian ya en la Meca en relaciones de amistad con algunos médicos que se habian formado por las lecciones de los Griegos y en la célebre escuela de Edeso fundada en Mesopotamia por los Nestorianos.

En esta escuela de Edeso, que parece haber servido de modelo á las de los Benedictinos del Monte Casino y de Salerno, fué donde nació el estudio científico de las sustancias medicinales obtenidas de minerales y vegetales. Cuando este instituto fué destruido por el fanatismo cristiano en tiempo de Zenon de Isauria, esparciéronse los Nestorianos por la Persia, en donde bien pronto adquirieron importancia política, y fundaron á Dschondisapur, del Khusistan, un nuevo instituto médico que se vió muy frecuentado. Hácia mediados del siglo VII, bajo la dinastía de los Thang, llegaron á propagar en China su creencia y su fé á los quinientos setenta y dos años despues de haber penetrado el budhismo indio en aquel reino.

Las semillas de la civilizacion occidental, esparcidas en Persia por monjes instruidos y filósofos que habian desertado de la última escuela platónica de Atenas por conse-

cuencia de las persecuciones de Justiniano, fueron recogidas y aprovechadas por los Arabes durante sus primeras incursiones al Asia. Por incompletos que fuesen los conocimientos de los sacerdotes nestorianos, su particular disposicion para los estudios médicos y farmacéuticos les permitia ejercer una gran influencia sobre una raza que por largo tiempo habia vivido en el pleno goce de la naturaleza libre y que conservaba un sentimiento mas vivo y verdadero de la contemplacion del mundo esterior, en cualquiera forma que se les presentase, que los habitantes de las ciudades griegas é itálicas. Estos rasgos característicos de los Arabes son los que principalmente hacen importante para la historia del *Cosmos* el período de su dominacion. Debe considerarse á los Arabes, repito una vez mas, como los verdaderos fundadores de las ciencias físicas, tomando esta denominacion en el mismo sentido en que hoy se acostumbra.

Es indudable que el encadenamiento íntimo de todas las ideas hace que sea muy difícil asignar en los dominios de la inteligencia la época exacta de su nacimiento. Desde muy antiguo se ven brillar por todas partes algunos puntos luminosos en la historia de la ciencia y de los procedimientos que á ella pueden conducir. ¡Cuánto tiempo no pasó desde Dioscórides, que estraia el mercurio del cinabrio, hasta el químico árabe Dscheder, desde los descubrimientos ópticos de Tolomeo hasta los de Alhazen! Pero no pueden considerarse como fundadas las ciencias físicas, ó mas generalmente aun las ciencias naturales, sino desde el momento en que gran número de hombres marchan concertadamente por las nuevas vias, aunque con desigual éxito. Despues de la simple *Contemplacion de la Naturaleza*, despues de la observacion de los fenómenos que accidentalmente se producen en los espacios del Cielo y de la Tierra, vienen la investigacion y el análisis de estos fenómenos, la medida del movimiento y del espacio en que los mismos se

realizan. En la época de Aristóteles comenzó á usarse por primera vez esta manera de investigacion, si bien todavía se limitaba por lo comun á la naturaleza orgánica. Hay ademas en el conocimiento progresivo de los hechos físicos un tercer grado mas elevado que los otros dos, y es el estudio profundizado de las fuerzas de la naturaleza, de la trasformacion que operan estas fuerzas y de las sustancias primeras que la ciencia descompone para hacerlas entrar en combinaciones nuevas. El medio de realizar esta disolucion es provocar uno mismo y á su arbitrio los fenómenos; en una palabra, es la *esperimentacion*.

Los Arabes se elevaron á este tercer grado, casi desconocido por completo de los antiguos, y se fijaron principalmente en los hechos generales. Habitaban un pais donde reina por todas partes el clima de las palmeras, y en la mayor porcion de su superficie, el de los trópicos; y es que el trópico de Cáncer atraviesa efectivamente la península aquella casi desde Maskat hasta la Meca. A mas, en dicha region, al mismo tiempo que los órganos están dotados de una fuerza vital mas intensa, suministra el reino vegetal en abundancia aromas, jugos balsámicos y sustancias beneficiosas ó nocivas para el hombre: de aquí resultó que la atencion de aquellos pueblos debió ser escitada desde luego por las producciones de su suelo y las de las costas de Malabar, de Ceylan y el Africa oriental, con las cuales sostenian relaciones comerciales. Las formas orgánicas afectan en aquellas partes de la zóna tórrida caractéres singulares que se diversifican casi á cada paso. Cada rincon de tierra ofrece producciones especiales, y despertando continuamente la atencion, hace mas activo y variado el comercio del hombre con la Naturaleza. Era preciso distinguir cuidadosamente entre sí producciones tan preciosas para la medicina, la industria y el lujo de los templos y los palacios; era preciso investigar el país de que provenian, que

hombres ávidos y astutos ocultaban de ordinario. Numerosas caravanas atravesaban toda la parte interior de la península arábiga, partiendo del depósito de Gerrha, en el Golfo Pérsico y del distrito del Yemen, hasta la Fenicia y la Siria, y esparciendo por doquiera los nombres de aquellos agentes enérgicos les hacian mas preciosos cada dia.

El conocimiento de las sustancias medicinales fundado por Dioscorides en la escuela de Alejandría, es, en su forma científica, una creacion de los Arabes, que á su vez habian podido tomar ellos mismos en una fuente mas abundante y la mas antigua de todas, en la de los médicos indios (88). La farmacia química ha sido constituida por los Arabes, y de ellos proceden las primeras prescripciones consagradas por la autoridad de los magistrados y análogas á las llamadas hoy *recetarios*, que mas tarde se estendieron de la escuela de Salermo á la Europa meridional. La Farmacia y la Materia médica, esas dos primeras necesidades del arte de curar, condujeron al mismo tiempo, por dos sendas diferentes, al estudio de la Botánica y al de la Química. Saliendo del círculo estrecho de la utilidad práctica y de las aplicaciones limitadas, el conocimiento de las plantas se difundió poco á poco por un campo mas vasto y mas libre. Los botánicos observaron la estructura del tejido orgánico, la relacion de esta estructura con las fuerzas que en él se desarrollan, las leyes segun las cuales se presentan las formas vegetales reunidas en familias y se dividen geográficamente, segun la diferencia de los climas y la elevacion relativa del suelo.

Los Arabes, despues de las conquistas que hicieron en Asia, y que conservaron fundando mas tarde en Bagdad un punto central de poderío y de civilizacion, se esparcieron en el corto espacio de setenta años por todo el Norte de Africa, por Egipto, Cirene y Cartago, hasta la Península Ibérica, á la estremidad de Europa. Las costumbres, todavía salvajes, del pueblo y de sus jefes, debian sin duda ha-

cer sospechar de su parte toda suerte de escesos y brutalidades. Sin embargo, la violencia atribuida á Amrú, el incendio de la biblioteca de Alejandría, que hubiera bastado, segun se dice, para calentar durante seis meses cuatro mil salas de baño, parece ser una fábula, sin otro fundamento que el testimonio de dos escritores posteriores en 580 años á la época en que se dice haberse realizado aquel acontecimiento (89). No es necesario entrar en detalles de cómo en tiempos mas tranquilos, en la época brillante de Almanzor, de Haron al-Raschid, de Mamon y de Motazem, aunque la cultura intelectual de las masas no hubiese aun tomado libre vuelo, las córtes de los príncipes y los institutos públicos consagrados á las ciencias pudieron reunir un número considerable de hombres eminentes. No es esta la ocasion de trazar el cuadro de la literatura de los Arabes, tan vasta y tan desigual en su diversidad, ni tampoco de distinguir lo que ha nacido en las profundidades secretas de su organizacion ó en el desenvolvimiento regular de sus facultades naturales, y lo que debe referirse á las solicitaciones esteriores ó á las circunstancias fortuitas. La solucion de este importante problema pertenece á otra esfera de ideas. Los datos históricos que aquí presento, han de limitarse á una narracion parcial de los progresos que debe á los Arabes la contemplacion general del Mundo, por sus descubrimientos en Matemáticas, en Astronomía y en las ciencias naturales.

Verdad es que la Alquimia, la Mágia, y todas las fantasías místicas, despojadas por la escolástica del encanto de la poesía, alteraron en aquella ocasion, como sucedió por do quiera en la edad media, los resultados positivos de la ciencia; pero no es menos cierto que los Arabes, por las investigaciones infatigables á que ellos mismos se entregaron, por el cuidado que tuvieron de apropiarse, por medio de traducciones, todos los frutos de las generaciones anteriores, han engrandecido las miras sobre la Naturaleza, y do-

tado á la ciencia de un gran número de creaciones nuevas. Con razon se ha hecho resaltar la gran diferencia que presentan, respecto de la historia de la cultura de los pueblos, las razas invasoras de la Germania y las razas árabes (90). Los Germanos no comenzaron á civilizarse sino despues de sus emigraciones; los Arabes llevaban consigo de su pátria, no solo su religion, sino tambien una lengua perfeccionada y las delicadas flores de una poesía que no fue perdida para los trovadores provenzales ni para los minnesinger.

Los Arabes ostentaban maravillosas disposiciones para jugar el papel de mediadores é influir sobre los pueblos comprendidos desde el Eufrates hasta el Guadalquivir y hasta la parte meridional del Africa central, llevando á un lado lo que habian adquirido en otro. Poseian una actividad sin ejemplo, que señala una época distinta en la historia del Mundo; una tendencia opuesta al espíritu intolerante de los Israelitas, que les incitaba á fundirse con los pueblos vencidos, sin abjurar, no obstante, á pesar del perpétuo cambio de regiones, de su carácter nacional ni de los recuerdos tradicionales de su pátria originaria. Ninguna otra raza puede citar ejemplos de mas largos viajes terrestres realizados por indivíduos aislados, no siempre por interés comercial, sino para formar conocimientos. Los sacerdotes budhistas del Tibet y de la China, el mismo Marco Polo y los misioneros cristianos enviados á los príncipes mogoles, han limitado sus escursiones á espacios menos vastos. Una parte considerable de la ciencia de los pueblos asiáticos fue introducida en Europa por las numerosas relaciones de los Arabes con la India y con la China. Es sabido que ya á fines del siglo VII, bajo el califado de los Omniadas, se estendian sus conquistas hasta el reino de Cabul, hasta las provincias de Kaschgar y de Pendjab (91). Las profundas investigaciones de Reinaud nos han demostrado cuánto hay que recoger en las fuentes árabes para el conocimiento de la In-

dia. La invasion de los Mogoles en China, contuvo, es cierto, las comunicaciones con los paises situados á la parte de allá del Oxo (92); pero los mismos Mogoles fueron bien pronto los intermediarios de los Arabes, que por esploraciones personales y laboriosas investigaciones habian arrojado ya gran luz sobre la Geografía, desde las costas del Océano Pacífico hasta las del Africa Occidental, desde los Pirineos hasta la comarca pantanosa de Wangarah, situada en el interior del Africa, y descrita por el cherif Edrisi. Segun Fraehn, la Geografía de Tolomeo fue traducida al árabe por los años de 813 á 833 por órden del kalifa Mamon; no es inverosímil que se aprovecharan para aquella traduccion algunos fragmentos, perdidos hoy, de Marin de Tiro (93).

En la larga série de geógrafos eminentes que nos ofrece la literatura árabe, basta mencionar aquellos que abren y cierran la lista: El-Istachri (94), y Alhasan (Juan Leon el Africano). Nunca el conocimiento de la tierra recibió de una sola vez acrecentamiento mas brillante, hasta los descubrimientos de los Portugueses y de los Españoles. Cincuenta años despues de la muerte del Profeta, los Arabes habian llegado ya á la estremidad occidental de la costa africana, al puerto de Asfi. Muy recientemente se ha puesto en duda de nuevo un hecho que confieso me habia parecido verosímil durante mucho tiempo, y es el de que mas tarde, en la época en que los aventureros conocidos bajo el nombre de Almagrurinos navegaban por el *mar Tenebroso*, las islas de los Guanchos fueron visitadas por barcos árabes (95). La gran cantidad de monedas árabes que se han encontrado enterradas en las regiones situadas á orillas del mar Báltico, y en la parte de la Escandinavia mas próxima al polo, provienen indudablemente, no de los viajes marítimos de los Arabes, sino de sus relaciones comerciales que se estendian muy á lo lejos en el interior de las tierras (96).

La Geografía no se limitó á fijar la situacion relativa

de los lugares, á suministrar indicaciones de longitud y de latitud, como ha hecho de ordinario Abul-Hasan, á describir las cuencas de los rios y las cadenas de montañas (97); condujo tambien á aquel pueblo, amante de la Naturaleza, á ocuparse de las producciones orgánicas del suelo, y particularmente de las sustancias vegetales. El horror que inspiraban á los sectarios del islamismo los estudios anatómicos, les impidió hacer progreso ninguno en la historia natural de los animales. Se contentaron á este respecto con lo que pudieron sacar de las traducciones de Aristóteles y de Galeno (98). Sin embargo, la *Historia de los Animales* de Avicena, que posee la Biblioteca real de París, difiere de la de Aristóteles (99). Ibn-Baithar de Málaga merece especial mencion como botánico (100): sus viajes á Grecia, Persia, la India y el Egipto, permiten citarle como ejemplo de los esfuerzos emprendidos para comparar por observaciones personales las producciones de las opuestas zonas del Mediodía y del Norte. El punto de partida de esas tentativas era siempre el conocimiento de las sustancias medicinales, que aseguró largo tiempo á los Arabes el predominio sobre las escuelas cristianas, y que perfeccionaron Ibn-Sina (Avicena), nacido en Afschena, cerca de Bokhara, Ibn-Roschd de Córdoba (Averroes), Serapion el Jóven de Siria, y Mesna de Maridin del Eufrates, aprovechando todos los materiales que les suministraba el comercio terrestre y marítimo. He escogido intencionadamente sabios nacidos á grandes distancias unos de los otros, porque los nombres de los paises á que pertenecen, demuestran claramente cómo por efecto de las tendencias intelectuales peculiares á la raza árabe, y merced á una actividad que se ejercia simultáneamente por todas partes, se estendió el conocimiento de la Naturaleza sobre una porcion considerable de la tierra y engrandeció el círculo de las ideas.

En este círculo entró tambien la ciencia de un pueblo

de civilizacion anterior á los Arabes: me refiero á los Indios. Durante el califado de Haron-al-Raschid, se tradujeron del sanscrito al árabe muchas obras importantes, probablemente las conocidas bajo el nombre semi-fabuloso de *Tscharaka* y de *Susruta* (1). Avicena, hombre de poderosa inteligencia, al cual se ha comparado muchas veces con Alberto el Grande, da en su *Materia médica* una prueba evidente de esta influencia ejercida por la literatura india. Conoce por su verdadero nombre sanscrito, segun indica el sábio Royle, el cedro Deodvara, que crece en los nevados alpes del Himalaya, adonde ciertamente que no se habia aventurado ningun Arabe en el siglo XI (2). Tiene á este árbol por una especie del género junípero que entra en la composicion del aceite de trementina. Los hijos de Averroes vivian en la córte del gran Hohenstauffen Federico II, que debia sus nociones acerca de los animales y las plantas de la India á sus relaciones con sábios Arabes y con Judíos españoles versados en el conocimiento de las lenguas (3). El kalifa Abderrahman I llegó hasta á fundar un jardin botánico cerca de Córdoba, y envió á Siria y á las demás regiones del Asia viajeros encargados de recoger simientes raras (4). Plantó cerca del palacio de la Risafah la primera palmera, componiéndole un canto en verso, en que recuerda melancólicamente la ciudad de Damasco, su país natal.

La química fue principalmente la que mas aprovechó los servicios prestados por los Arabes á la ciencia general de la Naturaleza, pues con los Arabes comenzó para la Química una nueva era; aunque indudablemente la alquimia y las fantasías neoplatónicas se mezclasen íntimamente á esta ciencia, como la astrología al conocimiento de los astros. Las necesidades igualmente urgentes de la Farmacia y de las artes de aplicacion, condujeron á descubrimientos tambien favorecidos por operaciones herméticas sobre los

metales, hechas á este propósito, ó que á él concurrieran accidentalmente. Los trabajos de Geber, ó mejor dicho, de Djaber (Abu-Mussah Dschafar-al-Kufi), y los de Rasis (Abu-Bekr-Arrasi), mucho mas posteriores, tuvieron muy importantes consecuencias. Señálase esta época por la composicion del ácido sulfúrico, del ácido nítrico (5) y del agua régia, por la preparacion del mercurio y de otros óxidos metálicos, y por último, por el conocimiento de la fermentacion alcohólica (6). La primera organizacion científica de la Química y sus progresos importan tanto mas á la historia de la Contemplacion del Mundo, cuanto que entonces por la primera vez, fue comprobada la heterogeneidad de las sustancias y la naturaleza de las fuerzas que no se manifiestan por el movimiento, y cuanto que al lado de la escelencia de *la forma*, tal como la entendian Pitágoras y Platon, introdujeron el principio de la *composicion* y de la *mezcla*. Sobre estas diferencias de la forma y de la mezcla descansa todo cuanto sabemos de la materia; y son las abstracciones bajo las cuales creemos poder abrazar el conjunto y el movimiento del Mundo, por la medida y por la análisis.

Difícil es hoy determinar la utilidad que haya podido tener para los químicos árabes el conocimiento de la literatura india, y en particular de los escritos sobre el Rasayana (7); qué es lo que han tomado de las artes profesionales de los antiguos Egipcios; de las nuevas prescripciones del pseudo-Demócrito ó del sofista Synesios sobre los procedimientos de la alquimia; y por último, lo que han podido recoger de las fuentes chinas por el intermedio de los Mogoles. Puede afirmarse al menos, segun las nuevas y concienzudas investigaciones del eminente orientalista Reinaud, que ni la invencion de la pólvora, ni el uso que de ella se hizo para lanzar proyectiles huecos, pertenecen á los Arabes (8). Hassan-al-Rammah, que escribia en los años de 1285 á 1295, no conocia esta aplicacion; mientras que

ya en el siglo XII, es decir, cerca de doscientos años antes de Berthold Schwartz, se usaba de una especie de pólvora para volar las rocas del Rammelsberg, una de las montañas que forman el grupo de Harz. Subsisten tambien muchas dudas acerca del descubrimiento de un termómetro atmosférico atribuido á Avicena, segun el testimonio de Sanctorio. Lo que hay de cierto en ello es que trascurrieron todavía seis siglos enteros antes de que Galileo, Cornelio Drebbel y la Academia del Cimento llegaran á medir con exactitud la temperatura, y procurasen así un medio poderoso de penetrar en un mundo de fenómenos desconocidos, que nos asombran por su regularidad y periodicidad, y de comprender el encadenamiento universal de los efectos y de las causas en la atmósfera, en las capas superpuestas del mar y en el interior del globo. Entre los progresos que la física debe á los Arabes, preciso es limitarnos á citar los trabajos de Alhazen sobre la refraccion de los rayos, tomados quizás en parte de la *Optica* de Tolomeo, y el descubrimiento y la aplicacion del péndulo como medida del tiempo por el gran astrónomo Ebn-Jonis (9).

La pureza y la trasparencia, rarísimamente turbada, del cielo de la Arabia, llamaron la atencion de sus habitantes, en el tiempo mismo en que aun no se habian despojado de su rudeza primitiva, acerca del movimiento de los astros. Así es que al lado del culto astronómico de Júpiter, en uso entre los Lachmitas, encontramos tambien entre los Aseditas la consagracion de un planeta próximo al Sol, y mas raramente visible, como Mercurio. Sin embargo, esto no impide que la actividad científica desplegada por los Arabes en todas las ramas de la astronomía práctica, deba atribuirse en gran parte á las influencias de la Caldea y de la India. Las condiciones de la atmósfera, por beneficiosas que sean, en razas bien dotadas, no pueden me-

nos de favorecer las disposiciones naturales ya desarrolladas por el contacto con pueblos mas adelantados en civilizacion. ¡Cuántas comarcas no hay en la América tropical, tales como Payta y las provincias de Cumaná y de Coro, en donde se desconoce la lluvia, donde el aire es aun mas trasparente que en Egipto, en Arabia y en Bokhara! El clima de los trópicos, la eterna serenidad de la bóveda celeste sembrada de estrellas y nebulosas, influyen por do quiera en las disposiciones del alma; mas para que esas impresiones sean eficaces, para que muevan el espíritu y le lleven á ideas fecundas y al desarrollo de los principios matemáticos, preciso es que en el interior y en el esterior se ejerzan otras influencias independientes por completo del clima; necesario, por ejemplo, que la satisfaccion de las necesidades religiosas ó agronómicas haga de la division del tiempo una condicion del estado social. En las naciones entregadas al comercio y al cálculo, como los Fenicios; en pueblos constructores y agrimensores, como los Caldeos y los Egipcios, las reglas prácticas de la aritmética y de la geometría se descubrieron bien pronto; mas esto no podia ser aun en ellos, sino una preparacion para el desarrollo de la astronomía y de las matemáticas consideradas como ciencias. Necesario es mas alto grado de cultura para que los fenómenos terrestres puedan aparecer como un reflejo de los cambios que se realizan en el Cielo segun una ley invariable, y que en medio de estos fenómenos se dirija el espíritu hácia el *polo fijo*, segun la espresion de un gran poeta aleman. La conviccion de la regularidad que preside al movimiento de los planetas, es lo que mas ha contribuido en todos los climas á la investigacion del órden y la ley en las olas del mar atmosférico, en las oscilaciones del Océano, en la marcha periódica de la aguja imantada y en la distribucion de los séres organizados sobre la superficie de la tierra.

Desde fines del siglo VIII habian pasado de la India á la Arabia tablas planetarias (10). Hemos dicho antes que el *Susruta*, antiguo depósito de todos los conocimientos médicos de los Indios, fue traducido por algunos sábios de la córte del califa Haron-al-Raschid; prueba palpable de la acogida que encontró desde un principio la literatura sanscrita. El matemático árabe Albyruni fué él mismo á la India para estudiar la Astronomía. Sus escritos, conocidos por primera vez hace muy poco tiempo, acreditan cuán familiares le eran la comarca, las tradiciones y la ciencia compleja de los Indios (11).

Cualesquiera que sean, por otra parte, las obligaciones de los Arabes para con los pueblos que les precedieron en civilizacion, particularmente para con las escuelas de la India y de Alejandría, no puede negarse que han engrandecido de una manera considerable el dominio de la Astronomía, gracias á su sentido práctico, al número y direccion de sus observaciones, á la perfeccion de los instrumentos de medida, y finalmente, al celo con que corrigieron las antiguas tablas comparándolas cuidadosamente con el Cielo. Sédillot ha reconocido en el libro VII del *Almagesto* de Abul-Wefa, la importante perturbacion á que está sometida la longitud de la Luna; perturbacion que desaparece en las sizigias y en los cuartos y toca su máximum en los octantes. Este fenómeno es el mismo que bajo el nombre de *variacion* se habia considerado hasta aquí como un descubrimiento de Ticho-Brahe (12). Las observaciones de Ebn-Junis en el Cairo han adquirido principalmente importancia por las perturbaciones y las variaciones seculares comprobadas en las órbitas de los dos mayores planetas, Júpiter y Saturno (13). El cuidado que tuvo el califa Al-Mamon de hacer medir un grado terrestre en la gran llanura de Sindschar, entre Tadmor y Bakka por observadores cuyos nombres nos ha conservado Ebn-Junis, tiene menos importancia por los

resultados obtenidos, que por ser un testimonio de la cultura científica á que habia llegado la raza árabe.

El esplendor de esta cultura tuvo ciertos reflejos que debemos señalar y son: al Oeste, en la España cristiana, el congreso astronómico de Toledo reunido en tiempo de Alfonso de Castilla, y en el cual el rabino Isaac Ebn-Sid-Hazan jugó el principal papel; en el fondo del Oriente, el observatorio provisto de un gran número de instrumentos que Ilschan-Holagu, nieto menor del gran invasor Dschigischan, estableció sobre una montaña cerca de Meragha, que Nasir-Eddin, de Fons, en la provincia de Korasan, hizo centro de sus observaciones. Estos hechos particulares merecen mencionarse en la historia de la Contemplacion del Mundo, porque recuerdan de una manera evidente cómo la aparicion de los Arabes, ejerciendo su mediacion sobre vastos espacios, ha podido servir para propagar la ciencia y acumular los resultados numéricos, que en la gran época de Képlero y de Ticho llegaron á ser la base de la astronomía teórica y valieron para rectificar las ideas sobre los movimientos de los cuerpos celestes. En el siglo XV la antorcha encendida en la parte del Asia que habitaban los pueblos tártaros, irradió en Occidente hasta Samarcanda, en donde Ulugh-Beig, descendiente de Timurlengk, estableció cerca del observatorio un gimnasio, á imitacion del museo de Alejandría, y mandó formar un catálogo de las estrellas, fundado únicamente en observaciones recientes y personales (14).

Despues de haber pagado el tributo de elogios que merecen los servicios prestados por los Arabes á la ciencia de la Naturaleza en la doble esfera del Cielo y de la Tierra, réstanos todavía mencionar lo por ellos añadido al tesoro de las matemáticas puras, esplorando las sendas solitarias del pensamiento. Segun los últimos trabajos emprendidos en Inglaterra, Francia y Alemania sobre la historia de las ma-

temáticas, parece que el Algebra de los Arabes ha tomado primitivamente su orígen en «dos rios que seguian separadamente su curso, indio el uno y griego el otro (15).» El Compendio de Algebra compuesto por el matemático Mohammed-Ben-Muza, de Chowarezm, de órden del califa Al-Mamon, tiene por base, como ha hecho ver mi sabio amigo Federico Rosen, arrebatado tan prematuramente á la ciencia, no los trabajos de Diofanto, sino los descubrimientos de los Indios (16). Tambien ya en tiempo de Almanzor, á fines del siglo VIII, fueron llamados varios astrónomos indios á la brillante corte de los Abasidas. La traduccion de las obras de Diofanto al árabe por Abul-Wefa-Buzjani no se hizo hasta fines del siglo X segun Casiri y Colebrooke. En cuanto al método que consiste en ir gradualmente y con reserva de lo conocido á lo desconocido, método que parece haber faltado á los antiguos algebristas de la India, los Arabes le habian tomado de las escuelas de Alejandría. Esta bella herencia, aumentada con nuevas adquisiciones, se estendió en la literatura europea de la edad media por mediacion de Juan de Sevilla y de Gerardo de Crémona (17). «Los tratados de álgebra de los Indios contienen la resolucion general de las ecuaciones indeterminadas de primer grado, y una discusion de las ecuaciones de segundo grado mucho mas completa que las de los escritos de los Alejandrinos que se han conservado hasta nosotros. No queda duda, por lo tanto, de que si estos trabajos de los Indios se hubiesen revelado á los Europeos dos siglos antes, y no en nuestros dias, habrian debido acelerar el desarrollo de la análisis moderna.»

Por las mismas vias, y ayudados de las relaciones que ya debian al Algebra, aprendieron los Arabes á conocer las cifras indias en Persia y en las orillas del Eufrates. Esta nueva adquisicion data del siglo IX. Por entonces algunos Persas se hallaban establecidos como aduaneros á lo largo

de las orillas del Indo, y el uso de las cifras indias se habia hecho general en las factorías de aduana fundadas por los Arabes en las costas septentrionales de Africa, frente á las playas de la Sicilia. Sin embargo, las importantes y sólidas investigaciones á que se ha visto llevado el eminente matemático Chasles por su juiciosa interpretacion de la tabla llamada de Pitágoras en la Geometría de Boecio (18), hacen mas que verosímil la opinion de que los cristianos de Occidente estaban familiarizados aun antes que los Arabes con las cifras indias, y que con el nombre de *sistema del Abaco* conocian el uso de las nueve cifras que cambiaban de valor segun su posicion relativa.

No es esta la ocasion de entrar en más ámplios detalles sobre este objeto, que he tratado ya en dos Memorias leidas en 1819 y en 1829 á la Academia de las Inscripciones de París y á la Academia de Ciencias de Berlin (19). Pero á propósito de este problema histórico, en el cual queda mucho que descubrir, se presenta la siguiente cuestion: el ingenioso sistema de *posicion* que figura ya en el abaco etrusco y en el Suanpan del Asia central ¿ha sido inventado dos distintas veces en Oriente y en Occidente; ó siguiendo la senda abierta al comercio en tiempo de los Lagidas, ha sido trasportado de la península aquende el Ganges á Alejandría, y tomado, en la renovacion de las fantasías pitagóricas, por invencion del fundador del Instituto? En cuanto á la posibilidad de que antiguas comunicaciones existieran con anterioridad á la olimpiada 60 y que hubieran quedado completamente desconocidas, no es cosa que valga la pena de pensar en ella. ¿Por qué el sentimiento de necesidades análogas no ha de haber podido engendrar separadamente las mismas combinaciones de ideas en dos pueblos de diferente raza, pero dotados uno y otro de facultades brillantes?

Los Arabes prestaron así un doble servicio á las ciencias

matemáticas: su Algebra, á pesar de la insuficiencia de sus signos y notaciones, habia influido felizmente, tanto por lo que habian tomado de los Griegos y de los Indios, como por sus propios descubrimientos, en la época brillante de los matemáticos italianos de la edad media. Ellos fueron tambien los que por sus escritos y por la estension de su comercio, difundieron el sistema de numeracion india desde Bagdad hasta Córdoba. Estos dos progresos, la propagacion de la ciencia y la de los signos numéricos con su doble valor absoluto y relativo, influyeron de una manera diferente, pero igualmente eficaz, en el desarrollo matemático de la ciencia de la Naturaleza. Así se llegó en el dominio de la Astronomía, de la Optica y de la Geografía física, en la teoría del calor y en la del magnetismo, á regiones que parecian colocadas fuera del alcance de los hombres, y que hubieran quedado sin este útil socorro inaccesibles.

Háse agitado con frecuencia en la historia de los pueblos la cuestion de saber qué hubiera sucedido si Cartago hubiese triunfado de Roma y sometido á la Europa occidental: «puede tambien preguntarse, dice Guillermo de Humboldt (20), cuál seria hoy el estado de nuestra civilizacion, si los Arabes hubiesen conservado el monopolio de la ciencia que estuvo mucho tiempo entre sus manos y permanecido en posesion del Occidente.» Me parece fuera de duda que no hubiera ganado nada la civilizacion en ninguno de los dos casos. A la misma causa que produjo la dominacion romana, es decir, al espíritu y al carácter romanos, mas bien que á acontecimientos fortuitos y esteriores, somos deudores de la influencia ejercida por los Romanos en nuestras instituciones civiles, en nuestras leyes, nuestra lengua y nuestra cultura intelectual. A consecuencia de esta benéfica influencia y de una especie de afinidad íntima, hemos llegado á comprender el espíritu y la lengua de los Griegos, en tanto que los Arabes apenas se fijaron mas

que en los resultados científicos de la erudicion griega, es decir, en los descubrimientos que interesaban á las ciencias naturales y físicas, en la Astronomía y en las Matemáticas puras. Conservando cuidadosamente los Arabes la pureza de su idioma nacional y la agudeza de sus pensamientos metafóricos, supieron dar á la espresion de sus sentimientos y á la forma de sus sentencias la gracia y los colores de la poesía. Pero á juzgar por lo que eran en tiempo de los Abásidas, por mas que hubieran trabajado sobre la antigüedad con la cual los hallamos desde entonces en comercio, parece que jamás hubieran podido dar vida á esas obras literarias y artísticas de tan elevada poesía y de un arte tan consumado que se glorifica de haber producido en su desarrollo nuestra civilizacion europea orgullosa con justicia de la armonía que ha sabido establecer entre tantos elementos diversos.

VI.

DESARROLLO DE LA IDEA DEL COSMOS
EN LOS SIGLOS XV Y XVI.

ÉPOCA DE LOS DESCUBRIMIENTOS EN EL OCÉANO.—ACONTECIMIENTOS QUE LOS DETERMINARON.—DESCUBRIMIENTO DEL HEMISFERIO OCCIDENTAL.—COLON, SEBASTIAN CABOT Y GAMA.—LA AMÉRICA Y EL OCÉANO PACIFICO.—CABRILLO, SEBASTIAN VIZCAINO, MENDAÑA Y QUIRÓS.—RICOS MATERIALES PUESTOS Á DISPOSICION DE LAS NACIONES OCCIDENTALES DE LA EUROPA.

El siglo XV pertenece á esas épocas raras en que todos los esfuerzos intelectuales ofrecen el carácter comun de una tendencia invariable hácia un objeto determinado. La unidad de los esfuerzos, el éxito que los ha coronado, la activa energía que manifestaron pueblos enteros, dan á la edad de Colon, de Sebastian Cabot y de Gama un esplendor brillante y duradero. Colocado entre dos fases diferentes de la civilizacion, el siglo XV parece ser una época intermediaria con que acaba la edad media, y comienzan los tiempos modernos. Es esta la época de los descubrimientos mas grandes realizados en el espacio. Todas las latitudes, todas las alturas de la superficie terrestre fueron esploradas. Duplicando el siglo XV para los habitantes de Europa la obra de la creacion, suministraba á la inteligencia nuevos y poderosos estímulos, que debian acelerar el

progreso de las ciencias bajo el punto de vista matemático y físico (21).

Oomo ya habia acontecido en la espedicion macedónica, y con mayor autoridad aun, el mundo esterior se imponia al espíritu, ó bajo formas individuales, ó como el conjunto de fuerzas vivas en accion simultáneamente. A pesar de su abundancia y su diversidad, las imágenes que herian aisladamente los sentidos, se fundieron poco á poco en una gran síntesis, y la naturaleza terrestre pudo ser abarcada en su universalidad. Fué este el resultado de observaciones positivas, que no el efecto de meras adivinaciones vagas, cuyas formas cambiantes flotaban ante la imaginacion. La bóveda celeste descubrió á la vista, aun sin el auxilio de instrumentos, espacios nuevos, estrellas jamás apercibidas, y nebulosas que describian aisladamente su órbita.

En ningun otro tiempo, ya antes lo he hecho notar, se vió una parte del género humano en posesion de mayor número de hechos, ni en estado de fundar sobre la comparacion de materiales mas considerables la descripcion física de la tierra. Nunca tampoco los descubrimientos realizados en el espacio y en el mundo material han llevado al órden moral cambios mas estraordinarios. El horizonte se ensanchó; multiplicáronse las producciones con los medios de cambio; fundáronse colonias de tal estension, como jamás se habia visto semejante, y por esto las costumbres esperimentaron tambien una revolucion. Si dichos acontecimientos tuvieron como resultado primero el de arrojar y mantener en la esclavitud una parte de la raza humana, no por ello carecieron de influencia en su ulterior emancipacion.

Todos los hechos, que considerados aisladamente en la vida de los pueblos, señalan un progreso considerable de la inteligencia, tienen raices profundas en la série de los siglos que les han precedido. No está en el destino de la especie

humana el que esta sufra un eclipse que la envuelva enteramente y de una manera uniforme. Un principio conservador mantiene sin cesar la fuerza vital y progresiva de la razon. La época de Colon no hubiera llegado tan pronto al objeto á que tendia, si gérmenes fecundos no se hubieran sembrado de antemano por una sucesion de grandes hombres que atraviesa como rastro luminoso los tenebrosos siglos de la edad media. Uno solo de esos siglos, el XIII, nos muestra reunidos á Rogerio Bacon, Nicolás Escoto, Alberto el Grande y Vicente de Beauvais. Una vez despierta la actividad intelectual dió sus frutos, ensanchando la física del globo. Cuando en 1525 volvió Diego Rivero del Congreso geográfico-astronómico celebrado en la Puente de Caya, cerca de Yelves, para dar fin á las diferencias y determinar las fronteras de las dos monarquías española y portuguesa, habíase ya trazado el contorno del Nuevo Continente desde la Tierra de Fuego hasta Labrador. En la costa occidental que mira al Asia, los progresos fueron naturalmente menos rápidos. Sin embargo, en 1543 Rodriguez Cabrillo habia avanzado hácia el Norte hasta mas allá de Monterey; y cuando este grande y atrevido navegante halló la muerte en el canal de Santa-Bárbara, cerca de la Nueva California, el piloto Bartolomé Ferreto llevó el reconocimiento hasta el grado 43 de latitud, junto al cabo Oxford de Vancouver. Tal era entonces la emulacion con que los pueblos comerciantes, Españoles, Ingleses y Portugueses, tendian hácia un solo y mismo fin, que bastó medio siglo para determinar la configuracion esterior de los paises comprendidos en el hemisferio occidental, es decir, la direccion principal de las costas.

El conocimiento del hemisferio occidental adquirido en el siglo XV por las naciones europeas, es el objeto principal de este capítulo. Fue, con efecto, un acontecimiento inmenso, cuyos resultados fecundos han contribuido de

mil maneras á rectificar y engrandecer las miras sobre el mundo. Sin embargo, debemos establecer desde luego una marcada distincion entre el primero é incontestable descubrimiento de la América septentrional hecho por los Normandos, y las espediciones que mas tarde motivaron el conocimiento de las regiones tropicales del mismo Continente. En una época en que el califado de los Abasidas aun florecia en Bagdad, en que la Persia todavía estaba bajo la dominacion de los Samanidas, tan favorable al cultivo de la poesía, hácia el año 1000 próximamente, la América fué reconocida por Leif, hijo de Erico el Rojo, desde la estremidad septentrional hasta el grado 41 $^1/_2$ de latitud Norte (22). El impulso que produjo este acontecimiento, aunque de un modo fortuito, partió de la Noruega. Queriendo Naddod en la segunda mitad del siglo IX, navegar hácia las islas Feroer, que ya habian visitado los Irlandeses, fue arrojado por la tempestad sobre las costas de Islandia. Ingolf fundó en esta isla el año 875 el primer establecimiento normando. La Groenlandia, península oriental de una region que parece estar del todo separada por las olas de la América propiamente dicha, fué señalada desde luego (23); pero solamente cien años despues, en 983, recibió una colonia de la Islandia llamada en un principio por Naddod Snjoland ó país de la Nieve. A consecuencia de esta colonizacion islandesa fué como se llegó al Nuevo Continente siguiendo las costas de la Groenlandia en la direccion del Sud-Oeste. Las islas Feroer y la Islandia deben, pues, considerarse como estaciones intermedias y puntos de partida de las espediciones que condujeron á los Normandos hácia la Escandinavia americana. Así fué como el establecimiento de Cartago habia suministrado á los Tirios los medios de llegar hasta el estrecho de Gadeira y al puerto de Tarteso, desde cuyo puerto aquel pueblo emprendedor se dirigió de estacion en estacion hasta Cerné, llama-

da por los Cartagineses Gaulea ó isla de los Buques (24).

A pesar de la proximidad de las costas del Labrador (Helluland y Milka) situadas frente á la Groenlandia, se pasaron ciento veinticinco años entre el primer establecimiento de los Normandos en la Islandia y el gran descubrimiento de la América por Leif; ¡tan insuficientes eran para las necesidades de la navegacion los recursos que ofrecia á una raza noble y vigorosa, pero pobre, aquel rincon de tierra aislado y desierto! Comparadas con la Islandia y la Groenlandia las costas de la Vinlandia, así llamada por el aleman Tyrker, á causa de las viñas silvestres que en ellas se encontraron, podian ofrecer algun atractivo por su fecundidad y la dulzura del clima. Aquellas costas denominadas tambien por Leif *el buen país del vino* (Vinland it goda), comprendian toda la estension del litoral situado entre Boston y New-York, y por consiguiente, partes de los tres Estados modernos de Masachusetts, de Rhode-Island y de Connecticut, colocados bajo los paralelos de Civita Vechia y de Terracina, pero cuyas temperaturas medias varian entre 8 grados $^{8}/_{10}$ y 11 grados $^{2}/_{10}$ (25). Allá tenian su establecimiento principal los Normandos. Los colonos tuvieron con frecuencia que combatir contra la aguerrida raza de los Esquimales que en esta época llevaban el nombre de Skrœlingues y se estendian mucho mas allá hácia el Sud. El primer obispo de Groenlandia, Erik-Upsi, islandés de nacimiento, emprendió en 1121 la propaganda del cristianismo en la Vinlandia, y ya se habla de esta colonia en las antiguas poesías nacionales cantadas por los indígenas, de las islas Feroer (26).

La actividad y el espíritu emprendedor de los aventureros islandeses y groenlandeses, están acreditados en la circunstancia de haber levantado á mas de los establecimientos que fundaron hácia el Sud hasta el grado 41 $^{1}/_{2}$ de latitud, tres monumentos, tres linderos, en la costa oriental

de la bahia de Baffin, á los 72° 55′ de latitud, en una de las islas de las Mujeres, al Nor-oeste de Upernavik, hoy la mas septentrional de las colonias danesas (27). La piedra rúnica descubierta en el otoño del año de 1824 por un groenlandés, llamado Pelinut, lleva la fecha de 1135, segun Rask y Finn Magnusen. Atraidos los colonos de la costa oriental de la bahía de Baffin por el incentivo de la pesca, visitaron periódicameate el estrecho de Lancaster, así como una parte del estrecho de Barrow, y esto mas de seis siglos antes de las atrevidas empresas de Parry y de Ross. Los puntos en donde se verificaba la pesca están claramente descritos en los Sagas, donde se dice que la primera espedicion se llevó á cabo en 1266 por sacerdotes groenlandeses del obispado de Gardar. Llamábase á esta estacion de estío, situada al Nor-oeste, *la landa de Kroksfjardar*. Ya se ha hecho mencion de la madera flotante que venia seguramente de la Siberia y de que se recogia en estos parajes cachalotes, morsos y osos marinos que allí se encontraban en gran número (28).

Las noticias ciertas acerca de las relaciones que existian entre los paises situados en la estremidad septentrional de Europa, y de las que los Groenlandeses y los Islandeses mantuvieron con la América propiamente dicha, se interrumpen á mediados del siglo XIV. Sábese, sí, que en 1347 fué enviado un buque al Markland (Nueva Escocia), para buscar allí maderas de construccion y otros objetos. A su vuelta fué asaltado por la tempestad y obligado á arribar en Straumfjœerd, en la costa occidental de la Islandia. Esta es la última mencion de la América normanda que nos han conservado las antiguas fuentes históricas de la Escandinavia (29).

Hasta aquí nos hemos mantenido cuidadosamente en el terreno de la historia. Merced á las investigaciones críticas publicadas por Cristian Rafn y por la Real Sociedad de los

anticuarios del Norte, de Copenhague, los Sagas y otros documentos relativos á los viajes de los Normandos á la Hallylandia (Neufundland), á la Marklandia, que comprende la embocadura del rio San Lorenzo y la Nueva Escocia, y á la Vinlandia (Masachusetts), han sido impresos separadamente y comentados de una manera satisfactoria (30). La longitud del camino, la direccion seguida por los navegantes, el momento en que sale ó pone el sol, están indicados allí con exactitud.

Las huellas que se ha creido hallar de un descubrimiento de la América hecho por los Irlandeses con anterioridad al año de 1000, son mas inciertas. Los Skrœlingues contaron á los Normandos establecidos en la Vinlandia, que á lo lejos hácia el Sud, mas allá de la bahía de Chesapeak «habitaban hombres blancos que iban vestidos con largos trajes blancos, llevando delante de sí algunos palos de que colgaban pedazos de tela, y hablando en alta voz.» Los Normandos cristianos creyeron ver en esta descripcion procesiones con estandartes en que se cantaba. En los Sagas mas antiguos, en las narraciones históricas de Thorfinn Karlsefne, y en el *Landnamabok* islandés, las costas meridionales comprendidas entre la Virginia y la Florida, llevan el nombre de *país de los hombres blancos*. Tambien son llamadas en las mismas fuentes Gran-Irlanda (Irland it Mikla), y asegúrase que han sido pobladas por los Iros. Segun testimonios que se remontan al año 1064, Ari Marsson, de la poderosa familia islandesa de Ulf el Bizco, haciendo rumbo hácia el Sud antes del descubrimiento de la Vinlandia por Leif, probablemente hácia el año 982, fué arrojado por la tempestad á la costa del país de los hombres blancos, allí se le bautizó, y no habiendo logrado obtener permiso para volverse, fué reconocido mas tarde por algunos habitantes de las islas de Orkney y por varios Islandeses (31).

Es la opinion de algunos sabios familiarizados con las

antigüedades del Norte, la de que si los primeros habitantes de la Islandia son llamados en los mas antiguos documentos de esta isla *hombres del Oeste llegados por mar*, preciso es deducir que no ha sido poblada por colonias llegadas directamente de Europa, sino por Iros que hubieran pasado antiguamente á América, y volvieran de la Virginia y de la Carolina, es decir, por hombres que despues de haber habitado la Gran Irlanda, la parte de América llamada *pais de los hombres blancos*, vinieron á establecerse en la costa Sud-este de la Islandia, en Papyli y en la pequeña isla Papar, próxima á aquella costa. Pero la preciosa obra del monje irlandés Dicuil: *De mensura orbis terræ*, compuesta hácia el año 825, y por consiguiente treinta y ocho años antes que Naddod hubiera dado á conocer la Islandia á los Normandos, no confirma esta opinion.

En el Norte de Europa anacoretas cristianos, y en el interior del Asia piadosos monjes budhistas han esplorado lugares inaccesibles, abriéndolos á la civilizacion. El ardor de la propaganda religiosa ha trazado el camino ya á empresas militares, ya á ideas pacíficas y á relaciones comerciales. El fervor particular de las religiones de la India, de la Palestina y de la Arabia, tan contrario á la indiferencia del politeismo griego y romano, ha acelerado singularmente los progresos de la ciencia geográfica en la primera mitad de la edad media. Letronne, comentador de Dicuil, demuestra ingeniosamente que los misioneros irlandeses arrojados de las islas Feroer por los Normandos, comenzaron á visitar la Islandia hácia el año 795. Cuando los Normandos llegaron á Islandia encontraron alli libros irlandeses, campanas y otros objetos que habian dejado en ella los antiguos colonos llamados *Papar*. Esos *Papar* (papæ, padres) son los *clerici* de Dicuil (32). Si como puede conjeturarse por el testimonio de este escritor, dichos objetos pertenecian á monjes irlandeses venidos de las islas Feroer, ¿por qué los mon-

jes (*Papar*) se llamaban segun las tradiciones del país *hombres del Oeste* (Vestmenn), «llegados del Oeste por mar» (Komnir til vestan um haf)? En cuanto al viaje hecho en 1170 por el príncipe galo Madoc, hijo de Owen Guinet, hácia un gran país situado al Oeste, y á la relacion que pueda ofrecer este hecho con la Gran Irlanda de los Sagas islandeses, todo en este punto ha permanecido hasta aquí muy oscuro. Poco á poco tambien se desvaneció la pretendida raza de los Celto-Americanos, que viajeros demasiado crédulos suponian haber encontrado en muchos paises de los Estados-Unidos. Esta quimera ha desaparecido desde que se introdujo el estudio comparativo de las lenguas fundado en su estructura orgánica y no en semejanzas accidentales de sonidos (33).

Por lo demás, si este primer descubrimiento de la América, hecho en el siglo XI ó quizás antes, no tuvo la grande y duradera influencia que ejerció en los progresos de la ciencia del mundo el mismo descubrimiento, renovado á fines del siglo XV por Cristóbal Colon, esplicase esto por la poca cultura de los pueblos primeros que descubrieron este continente y por la naturaleza de los lugares en que se encerró su esploracion. Ninguna educacion científica habia preparado á los Escandinavos para estender sus investigaciones en el país que ocupaban, mas allá de lo que exigia la satisfaccion de las necesidades mas apremiantes. Puede considerarse como la verdadera metrópoli de esas colonias la Groenlandia y la Islandia, comarcas en que el hombre tenia que luchar contra la inclemencia de un clima inhospitalario. Gracias, sin embargo, á su maravillosa organizacion la república islandesa conservó su independencia y su carácter propio durante 450 años hasta la ruina de sus libertades municipales, y sumision del país al rey de Noruega Hakon VI. El desarrollo de la literatura islandesa, la redaccion de los anales del país, la coleccion de los

Sagas y cantos del Edda datan de los siglos XII y XIII.

Singular espectáculo es en la historia de la cultura de los pueblos ver que el tesoro de las tradiciones mas antiguas de la Europa septentrional, comprometido por luchas intestinas en el suelo mismo en que aquellas habian nacido, pasa de allí á Islandia, y es conservado en ella cuidadosamente para la posteridad. Esta conservacion, consecuencia lejana del primer establecimiento de Ingolf en Islandia (875), fué un grave acontecimiento en la esfera de la poesía y de la imaginacion, en el mundo vaporoso bosquejado por los mitos y las cosmogonias emblemáticas de las razas escandinavas. La ciencia de la Naturaleza, sin embargo, no ganó en ello nada. Cierto es que viajeros islandeses iban á visitar las escuelas de Alemania y de Italia, pero los descubrimientos de los Groenlandeses en el Sud, el mezquino comercio que se estableció con la Vinlandia, cuya vegetacion no ofrecia carácter alguno notable, atrajeron tan poco á los colonos y navegantes fuera del círculo de sus intereses esencialmente europeos, que no se esparció en los pueblos civilizados de la Europa meridional ninguna noticia de aquellas recientes colonias. Ni aun se ve que en Islandia haya llegado á oidos del gran navegante genovés el menor dato acerca de esas regiones. En efecto, la Islandia y la Groenlandia estaban divorciadas hacia mas de dos siglos; porque en 1261 la Groenlandia habia perdido su constitucion republicana, y como á propiedad de la Corona de Noruega, sufrió formal prohibicion de todo comercio con los estranjeros y aun con los Islandeses. Cristóbal Colon, en su escrito, que tan raro llegó á ser, sobre *las cinco zonas habitables de la Tierra*, dice que en el mes de febrero de 1477 visitó la Islandia, «en donde por entonces no estaba cubierto de hielo aquel mar, que frecuentaban en gran número los comerciantes de Bristol (34).» Si allí hubiese oido hablar de la antigua colonizacion de un gran país situado

enfrente de la Islandia, el *Helluland it mikla*, de la Marklandia y de la *buena Vinlandia;* si hubiera podido referir esta nocion de un continente vecino á los proyectos que ya le ocupaban en 1470 y en 1473, no cabe duda de que en el célebre proceso no terminado hasta 1517, acerca de la realidad de su descubrimiento, se hubiera tratado de su viaje á Thylé, es decir, á Islandia; sobre todo si se considera que el suspicaz fiscal que instruyó este negocio cita hasta un mapa marino (mappa mundo) que Martin Alonso Pinzon habia visto en Roma, y en donde figuraba el Nuevo Continente. Si Colon hubiera querido buscar un país del cual hubiese oido hablar en Islandia, evidentemente que no hubiera marchado en su primer viaje de descubierta en direccion al Sud-oeste, partiendo de las Canarias. De todos modos, siempre existieron relaciones comerciales entre Bergen y la Groenlandia hasta 1484, es decir, seis años despues del viaje de Colon á Islandia.

Bien diferente, bajo este punto de vista del primer descubrimiento del Nuevo Continente en el siglo XI, la espedicion en que encontró Colon por segunda vez dicho continente y descubrió las regiones tropicales de la América, tuvo graves consecuencias para la historia del Mundo, y ensanchó considerablemente la contemplacion física del Universo. Aunque el navegante que á fines del siglo XV dirigia empresa tan vasta, no tuviese de ningun modo intencion de descubrir una nueva parte del Mundo, aunque sea cierto que Colon y Américo Vespucci muriesen en la persuasion de haber tocado solamente á una parte del Asia oriental, sin embargo, la espedicion ofrece en todo el carácter de un plan científicamente concebido y realizado (35). Navegóse resueltamente al Oeste por las puertas que los Tirios y Coleo de Samos habian abierto, por el *mar inmenso y tenebroso* (mare tenebrosum) de los geógrafos árabes; caminándose hácia un punto cuya distancia creia co-

nocerse. Los navegantes no fueron arrojados allá por la casualidad de los vientos, como llegaron á Islandia, Naddod y Gardar, ó como Gunnbjœrn, el hijo de Ulf-Kraka, tocó en la Groenlandia. Colon no pudo tampoco guiarse por estaciones intermedias. Verdad es que el gran cosmógrafo de Nuremberga, Martin Behem, que acompañó al portugués Diego Cam en su importante espedicion á las costas occidentales del Africa, pasó los cuatro años de 1486 á 1490 en las islas Azores; pero no fue descubierto el Continente americano partiendo de estas islas, situadas á los $^3/_5$ de la distancia entre las costas de España y las de Pensilvania. La premeditacion de esta gran obra está ya celebrada de una manera poética en las estancias del Tasso. El poeta habla de aquello á que no se atrevió el valor de Hércules:

> Non osó di tentar l' alto Oceano:
> Segnò le mete, e'n troppo brevi chiostri
> L' ardir ristrinse dell' ingegno umano.....
> Tempo verrà che fian d'Ercole i segni
> Favola vile ai naviganti industri.....
> *Un uom della Liguria* avrà ardimento
> All' incognito corso esporsi in prima.....
>
> *Gerusalemme liberata*, XV, estrofas 25, 30 y 31.

Y sin embargo, el gran historiador portugués Juan Barros (36), cuya primera Década no apareció hasta 1552, nada tiene que decirnos acerca de aquel «*uom della Liguria*» sino que era un frívolo y estravagante charlatan (homem fallador, e glorioso em mostrar suas habilidades, e mais fantastico, e de imaginaçoes com sua Ilha Cypango). ¡Tan cierto es que en todos los siglos y en todos los grados de civilizacion, los odios nacionales se han esforzado por oscurecer el brillo de los nombres ilustres!

El descubrimiento de las regiones tropicales de la América por Cristóbal Colon, Alonso de Ojeda y Alvarez Cabral,

no puede considerarse como un acontecimiento aislado en la historia de la Contemplacion del mundo. La influencia de este hecho sobre el desarrollo de los conocimientos físicos y sobre el progreso de las ideas en general, no puede ser bien comprendida, sino á condicion de dirigir una rápida ojeada á los siglos que separan el tiempo de las grandes empresas marítimas, de aquel en que florecia la cultura científica de los Arabes. Si la época de Colon ostenta el carácter particular de una tendencia constante y siempre feliz á estender los descubrimientos en el espacio y á ensanchar el conocimiento del globo, lo debe á causas antiguas y diversas; al corto número de hombres atrevidos que habian desarrollado á la vez en los espíritus la libertad general de pensar y el deseo de penetrar los fenómenos particulares de la Naturaleza; á la influencia que ejercieron en las fuentes mas profundas de la vida intelectual el renacimiento de la filología griega en Italia y la invencion de aquel arte que daba alas al pensamiento y le aseguraba una larga existencia; y por último, á un conocimiento mas ámplio del Asia oriental, estendido por los monjes enviados como embajadores cerca de los príncipes mogoles, ó por mercaderes ambulantes, entre las naciones del Sud-oeste de la Europa que se hallaban en relaciones comerciales con el mundo entero y no tenian deseo mas vehemente que el de encontrar un camino mas corto para llegar al país de las especias. Además de tantos móviles poderosos, debemos mencionar lo que á fines del siglo XV facilitó sobre todo la realizacion de aquellos votos, es decir, los progresos del arte náutica, el perfeccionamiento de los instrumentos de navegacion, magnéticos ó astronómicos, la aplicacion de métodos ciertos para determinar el lugar de un navío cuando se halla en el mar, y el uso mas general de las efemérides solares y lunares de Regiomontano.

Sin entrar á referir en detalle la historia de las ciencias,

lo cual nos separaria demasiado de nuestro asunto, nos contentaremos con escoger de entre los hombres que prepararon la época de Colon y de Gama, tres grandes nombres: Alberto el Grande, Rogerio Bacon y Vicente de Beauvais. Los colocamos segun el órden cronológico, porque el mas considerable, el que presenta mas elevadas facultades y una inteligencia mas vasta, es el franciscano Rogerio Bacon, natural de Ilchester, que formó su educacion científica en Oxford y en París. Todos tres, sin embargo, se adelantaron á su siglo é influyeron pederosamente en sus contemporáneos. En las largas luchas de la dialéctica, de ordinario estériles, que llenaron el reinado de aquella filosofía designada con el nombre complejo y mal definido de escolástica, no se puede desconocer la beneficiosa accion, y aun podria decir la influencia póstuma de los Arabes. Las particularidades de su carácter nacional que hemos trazado en el capítulo precedente, su disposicion á vivir en el comercio de la Naturaleza, habian preparado la senda á los libros de Aristóteles recientemente traducidos por entonces, libros á cuya propagacion debian contribuir tambien el establecimiento de las ciencias esperimentales y el favor de que gozaban. Hasta fines del siglo XII y principiosdel XIII dominaron en las escuelas los principios mal comprendidos de la filosofía platónica. Ya los Padres de la Iglesia creyeron haber encontrado el gérmen de sus dogmas religiosos (37). Un gran número de fantasías simbólicas del Timeo fueron adoptadas con entusiasmo, y la autoridad cristiana volvió á la vida algunas ideas erróneas sobre el mundo, cuya falsedad habia establecido mucho tiempo antes la escuela matemática de los Alejandrinos. Así, desde San Agustin hasta Alcuino, Juan Escoto y Bernardo de Chartres, el platonismo ó mas bien el neoplatonismo, revistiendo formas nuevas, echó en la edad media raices cada vez mas profundas (38).

Cuando mas tarde la filosofía aristotélica destronó al

neoplatonismo, y decidió soberanamente del movimiento de los espíritus, su influencia se ejerció en dos direcciones diferentes, aplicándose al mismo tiempo á las investigaciones de la filosofía especulativa y á la práctica de la ciencia esperimental. Aunque parezca que las meditaciones especulativas, van mas allá del objeto que me propongo en este libro, no pueden pasarse completamente en silencio, porque á ellas se debe el que, aun en medio mismo de la escolástica, algunos hombres de grande y noble inteligencia hiciesen triunfar en todos los ramos de la ciencia la independencia del pensamiento. La contemplacion del mundo y la generalizacion de las ideas no solo tienen necesidad de una gran masa de observaciones, les hace falta espíritus bastante fortificados de antemano para no retroceder en la eterna lucha de la ciencia y de la fé, ante esas imágenes amenazadoras que pueblan ciertas regiones de la ciencia esperimental como si quisieran cerrarnos sus puertas. No es posible separar dos cosas que han auxiliado poderosamente el desarrollo de la humanidad: la conciencia de la libertad intelectual, y los esfuerzos para llegar á nuevos descubrimientos en los lejanos espacios. Los libre-pensadores han formado una série que comienza en la edad media con Duns Scott, Guillermo de Occam y Nicolás de Cusa, y prosigue con Ramus, Campanella y Jiordano Bruno, hasta Descartes (39).

Este intervalo infranqueable entre el pensamiento y el sér, las relaciones entre el alma que conoce y el objeto conocido, dividieron á los dialécticos en dos escuelas célebres, los *realistas* y los *nominalistas*. Las luchas que de aquí se siguieron casi se han olvidado hoy; no puedo, sin embargo, pasarlas en silencio, porque han tenido una influencia incontestable en el establecimiento definitivo de las ciencias esperimentales. Los nominalistas, que no concedian á las ideas generales mas que una existencia subjetiva, sin rea-

lidad fuera de la inteligencia humana, acabaron por vencer en los siglos XIV y XV, despues de muchas alternativas. En su antipatía por la vaguedad de la abstraccion, insistieron ante todo en la necesidad de apelar á la esperiencia, y de multiplicar los fundamentos sensibles del conocimiento. Semejante predisposicion debió influir, indirectamente al menos, en la cultura de la ciencia esperimental; pero aun en los tiempos en que los principios realistas todavía reinaban solos, la literatura árabe, estendiéndose por los pueblos occidentales, habia engendrado vivo gusto por el estudio de la Naturaleza, oponiéndola felizmente como antagonista de la teología, que amenazaba invadirlo todo. Así vemos en los diversos períodos de la Edad media, á la cual se atribuye ordinariamente quizás demasiado carácter de unidad, prepararse poco á poco por las contrarias vias del idealismo puro y de la esperimentacion, la grande obra de descubrimientos en el espacio y su aplicacion al engrandecimiento de las miras sobre el mundo.

Entre los Arabes, la ciencia de la Naturaleza estaba íntimamente enlazada á la Farmacologia y la Filosofía; en la Edad media cristiana se veia ligada, como la misma filosofía, al dogmatismo teológico. Tendiendo la teología por la ley de su naturaleza á una dominacion esclusiva, encerraba las investigaciones esperimentales en el dominio de la Física, de la Morfologia orgánica y de la Astronomía, estrechamente relacionada con la Astrología. El estudio de los libros enciclopédicos de Aristóteles, importado por los Arabes y por los rabinos judíos, preparó los espíritus á una alianza filosófica de todas las ciencias (40). Así es como Ibn Sina (Avicena) é Ibn Roschd (Averroés), Alberto el Grande y Rogerio Bacon, pudieron ser considerados como los representantes de toda la ciencia contemporánea. De esta creencia, generalmente estendida, nació la aureola

de gloria que rodeaba sus nombres en la Edad media.

Alberto el Grande, de la familia de los condes de Bollstaed, merece ser citado tambien por sus observaciones personales en el dominio de la Química analítica. Verdad es que sus esperanzas iban dirigidas á la trasformacion de los metales; mas para realizarlas no se entregaba únicamente á manipulaciones sobre las sustancias metálicas, profundizaba tambien los procedimientos generales en cuya virtud se ejercitan las fuerzas químicas de la Naturaleza. Sus escritos contienen algunas consideraciones de estremada penetracion sobre la estructura orgánica y sobre la fisiología de los vegetales. Conocia el sueño de las plantas, la regularidad con que se abren y cierran, la disminucion de la sávia por las emanaciones que se escapan de la superficie de las hojas, y la relacion que existe entre las ramificaciones de los nervios y los recortes del limbo. Comentaba todas las obras físicas del filósofo de Estagira, y sin embargo, para la Historia de los Animales se redujo á una traduccion latina hecha del árabe por Miguel Scott (41). El escrito de Alberto el Grande que tiene por título: *Liber cosmographicus de natura locorum*, es una especie de Geografía física, en la que he encontrado consideraciones sobre la doble dependencia en que están los climas con relacion á la latitud y á la altura del suelo, y sobre las consecuencias que por el calentamiento de la tierra tienen los diversos ángulos de incidencia formados por los rayos luminosos. Sin embargo, el honor de haber sido Alberto el Grande celebrado por Dante, lo debe menos quizás á sí mismo, que á su discípulo querido Santo Tomás de Aquino, á quien llevó en 1245 de Colonia á París, volviendo con él á Alemania en 1248:

> Questi, che m'é a destra più vicino.
> Frate e maestro fummi; ed esso Alberto
> E di Cologna, ed io Thomas d'Aquino
>
> *Il Paradiso*, X, 97-99.

Rogerio Bacon, contemporáneo de Alberto el Grande, puede ser considerado como la aparicion mas importante de la Edad media, en el sentido de que ha contribuido mas directamente que nadie á engrandecer las ciencias naturales, á establecerlas sobre la base de las matemáticas y á provocar los fenómenos por los procedimientos de la esperimentacion. Estos dos hombres llenan casi todo el siglo XIII; pero Rogerio Bacon ofrece la particularidad de haber ejercido, por el método que aplicó al estudio de la Naturaleza, una influencia mas útil y duradera aun que la que con mas ó menos razon se ha atribuido á sus descubrimientos. Apóstol de la libertad del pensamiento, atacó la fé ciega en la autoridad de la escuela; pero lejos tambien de desdeñar las cuestiones que habian preocupado á la antigüedad griega, profesaba igual estimacion al estudio profundo de las lenguas (42), á la aplicacion de las matemáticas y á la *scientia experimentalis*, á la que consagró un capítulo especial en su *Opus majus* (43). Protegido y favorecido por el papa Clemente IV, acusado despues de mágia y encarcelado por Nicolás III y Nicolás IV, esperimentó las vicisitudes de que han sido objeto los grandes espíritus de todos los tiempos. Conocia la óptica de Tolomeo y el Almagesto (44). Como designa siempre á Hiparco por su nombre arábigo de *Abraxis*, debe deducirse que solo se valdria de una traduccion latina hecha del árabe. Los trabajos mas importantes de Bacon, son los que hizo sobre la teoría de la Optica, sobre la perspectiva y sobre la posicion del foco en los espejos cóncavos, juntamente con sus esperiencias químicas sobre las mezclas inflamables y esplosibles. Su *Opus majus* es un libro rico en pensamientos; contiene proposiciones y proyectos susceptibles de ser realizados, aunque no vestigios manifiestos de descubrimientos definitivos en Optica. Bacon parece falto de conocimientos profundos en Matemáticas. Lo que mas le caracteriza es

una cierta vivacidad de imaginacion, cuyos estravíos son comunes á todos los monjes de la Edad media interesados en las cuestiones de la Filosofía natural. Su fantasía se hallaba febrilmente sobrescitada por la impresion de tantos grandes fenómenos no esplicados, y por la impaciencia inquieta con que procuraban la solucion de problemas misteriosos.

El obstáculo que oponia antes de la invencion de la imprenta la carestía de las copias al deseo de reunir gran número de manuscritos de obras sueltas, engendró en la Edad media el gusto por las obras enciclopédicas, luego que el círculo de las ideas empezó á ensancharse, es decir, á principios del siglo XIII. Estas obras merecen aquí una mencion particular porque han contribuido á la generalizacion de las ideas. Así aparecieron sucesivamente, fundándose por lo comun los unos en los otros, los veinte libros *De rerum Natura* de Tomás de Cambridge, profesor en Lovaina (1230); (*Speculum naturale*), que Vicente de Beauvais escribió para San Luis y su mujer Margarita de Provenza en 1250; el *Libro de la Naturaleza*, de Conrado de Meygenberg, sacerdote de Ratisbona, y la *Imágen del Mundo* (*Imago mundi*), del cardenal Pedro de Ailly (Petrus de Alliaco), obispo de Cambray (1410). Estas enciclopedias no eran aun mas que las precursoras de la gran *Margarita philosóphica* del Padre Reisch, que apareció por primera vez en 1486, y contribuyó maravillosamente durante medio siglo á la propagacion de la ciencia. Es preciso que nos detengamos en la descripcion del mundo de Pedro de Ailly. En otro lugar he demostrado que el libro de la *Imago mundi* tuvo mas influencia en el descubrimiento de América, que la correspondenciade Colon con el sábio florentino Toscanelli (45). Todo lo que Colon sabia de la antigüedad griega y latina; todos los pasajes de Aristóteles, de Estrabon y de Séneca sobre la proximidad del

Asia oriental y de las columnas de Hércules, que, segun la narracion de don Fernando, despertaron en su padre mas que toda otra cosa, el deseo de ir en busca de las Indias (autoridad de los escritores para mover al Almirante á descubrir las Indias) las habia tomado el Almirante de los escritos de Ailly, que llevaba consigo en sus viajes. En una carta dirigida desde la isla de Haiti al rey de España con fecha del mes de Octubre de 1498, tradujo literalmente un pasaje del tratado *De quantitate terræ habitabilis*, que le habia impresionado profundamente. Verosímil es que ignorara que el mismo Ailly habia trascrito palabra por palabra un libro de fecha anterior, el *Opus majus* de Rogerio Bacon (46). ¡Tiempo singular aquel, en que testimonios sacados atropelladamente de Aristóteles y de Averroés (Avenryz), de Esra y de Séneca, sobre la inferioridad de la superficie del mar comparada con la estension de la masa continental, podian convencer á los reyes del seguro resultado de empresas dispendiosas.

Ya hemos recordado cómo á fines del siglo XIII, se manifestaron una prediléccion decidida por el estudio de las fuerzas de la Naturaleza, y una manera mas filosófica de concebir este estudio, constituido en adelante, segun un método científico, sobre la base de la esperimentacion. Réstanos por bosquejar en algunos rasgos, la influencia que ejerció desde fines del siglo XIV el renacimiento de la literatura clásica en las fuentes mas profundas de la vida intelectual de los pueblos, y por consiguiente en la contemplacion general del Mundo. Algunos hombres de génio habian aumentado tambien con sus esfuerzos individuales la riqueza del mundo de las ideas. Todo estaba dispuesto para un desarrollo mas libre del espíritu, cuando á favor de circunstancias que parecian fortuitas, la literatura griega, agostada en las comarcas donde mas habia florecido otras veces, halló un asilo mas seguro en Occidente. Al estudiar

los Arabes la antigüedad, habian permanecido siempre estraños á todo lo que depende de los efectos brillantes del lenguaje. No estaban familiarizados mas que con un corto número de escritores antiguos, y debieron escoger, segun su predileccion decidida por el estudio de la Naturaleza, los escritos físicos de Aristóteles, el Almagesto de Tolomeo, la Botánica y la Química de Dioscórides, y las fantasías cosmológicas de Platon. La dialéctica aristotélica se unió fraternalmente á la Física entre los Arabes, como antes en la Edad media cristiana se habia asociado con la Teología. Tomábase de los antiguos todo cuanto pudiera prestarse á aplicaciones particulares; pero estábase muy lejos de abarcar en su conjunto el helenismo, de penetrar en la estructura orgánica de la lengua griega, de sentir las creaciones poéticas y gozar de los maravillosos tesoros nacidos en el campo de la elocuencia y de la historia.

Verdad es que cerca de dos siglos antes del Petrarca y de Boccacio, Juan de Salisbury y el platónico Abelardo habian facilitado el conocimiento de algunas obras de la antigüedad. Los dos apreciaban el mérito de escritos en que se unian armónicamente la libertad y la medida, la naturaleza y el arte; pero este sentimiento estético se estinguió con ellos sin dejar huella alguna. A Boccacio y Petrarca, dos poetas ligados por una profunda amistad, pertenece propiamente la gloria de haber preparado en Italia un seguro refugio á las musas desterradas de la Grecia, y de haber apresurado el renacimiento de la literatura clásica. Barlaam, monge de Calabria, que habia vivido mucho tiempo en Grecia favorecido por el emperador Andronico, fue el maestro de los dos (47). Dieron ambos ejemplo de recoger cuidadosamente los manuscritos griegos y latinos. Petrarca llegó hasta tener el sentimiento de la ciencia histórica y comparativa de las lenguas (48), utilizando su penetracion filológica en engrandecer á su modo la Contemplacion del

mundo. Entre los promovedores de los estudios griegos debe citarse tambien á Manuel Chrysoloras, que en 1391 fué enviado como embajador de Grecia á Italia y á Inglaterra; al cardenal Besarion, de Trebizonda; á Gemisto Pléthon, y al ateniense Demetrio Chalcondylo, á quien se debe la primera edicion impresa de Homero (49). Todas estas emigraciones tuvieron lugar antes de la toma fatal de Constantinopla (29 de Mayo de 1453). Solo Constantino Lascaris, cuyos antepasados habian ocupado el trono, esperó la catástrofe y no llegó á Italia hasta mas tarde, llevando consigo una preciosa coleccion de manuscritos, que quedó amontonada inútilmente en la biblioteca del Escorial (50). El primer libro griego se imprimió catorce años no mas antes del descubrimiento de América, si bien la invencion de la imprenta fué, segun toda probabilidad, hecha simultáneamente dos veces y sin comunicacion alguna entre los inventores, por Guttemberg en Estrasburgo y en Maguncia, y por Lorenzo Jansson Koster en Harlen, y cae entre los años 1436 y 1439, y por consiguiente en la época feliz en que los primeros sabios griegos llegaron á Italia (51).

Dos siglos antes del momento en que las naciones de Occidente pudieran beber en todas las fuentes de la literatura griega, 25 años antes del nacimiento del Dante, que señala uno de los períodos mas importantes de la historia literaria de la Europa meridional, se realizaron en el centro del Asia y en la parte oriental del Africa, acontecimientos que, ensanchando las relaciones comerciales, apresuraron la circunnavegacion del Africa y la espedicion de Colon. En el espacio de 26 años, las hordas de los Mogoles que salieron de Pekin y de la muralla de la China, se adelantaron hasta Cracovia y Liegnitz, atemorizando á la cristiandad, que les envió monjes emprendedores como misioneros y como embajadores, y fueron: Juan de Plano Carpini y Nicolás Ascelin para Batu Khan, y Rubruquis

(Ruysbroeck) para Mangu Khan en Karakorum. Rubruquis nos ha dejado ingeniosas é importantes observaciones acerca de la distribucion geográfica de las lenguas y de las razas á mediados del siglo XIII. Reconoció el primero, que los Hunos, los Baschkires (habitantes de la ciudad de Paskatir, llamada Baschgird por Ibn-Tozlan) y los Húngaros son razas finlandesas, originarias de los montes Urales; encontrando tambien en los fuertes castillos de la Crimea hombres de raza gótica, que habian conservado su lengua primitiva (52). Rubruquis despertó en el corazon de las dos grandes potencias marítimas de Italia, los Venecianos y los Genoveses, el deseo de apropiarse las antiguas riquezas del Asia oriental. Aunque no nombra el rico depósito comercial de Quinsay (Hangtscheufu), tan célebre 25 años despues por las narraciones del mas ilustre de todos los viajeros por tierra, de Marco Polo (53), conocia, sin embargo, los muros de plata y las torres de oro que eran uno de los adornos de aquella ciudad. En las narraciones de Rubruquis que Rogerio Bacon nos ha conservado, hállanse mezcladas de un modo singular á observaciones verdaderas simples equivocaciones. Cerca del Catay, limitado, dice, por el mar oriental, nos describe un país afortunado «en el cual los estranjeros, hombres y mujeres, se conservan en la edad que tenian al entrar en él (54).» Mas crédulo aun que el monge de Brabante, el inglés Juan Mandeville encontró, por esta misma razon, muchos mas lectores para sus descripciones de la India y de la China, de las islas de Ceylan y de Sumatra. La estension y la forma original de sus narraciones no han contribuido poco, asi como los itinerarios de Balducci Pegoletti y los viajes de Ruy Gonzalez de Clavijo, á aumentar en los pueblos la aficion por el comercio y las grandes espediciones.

Háse afirmado con frecuencia y con singular seguridad que la escelente obra del verídico Marco Polo, particular-

mente las nociones que difundió acerca de los puertos de la India y el archipiélago indio, habian impresionado vivamente el ánimo de Colon, y que este habia llevado un ejemplar de la obra de Marco Polo al partir para su primer viaje de descubrimientos (55). He hecho ver que el gran navegante y su hijo don Fernando, citan la *Geografía del Asia* de Eneas Silvio (el papa Pio II), pero nunca á Marco Polo ni á Mandeville. Lo que sabian de las comarcas de Quinsay, de Zaitun, de Mango y de Cipango, lo podian haber aprendido sin haber conocido directamente los capítulos 68 y 77 del libro II de Marco Polo, en la célebre carta de Toscanelli escrita el año 1474, sobre la facilidad de llegar al Asia oriental, partiendo de España, ó en las narraciones de Nicolo de Conti, que durante veinticinco años recorrió las Indias y el Mediodía de la China. La edicion impresa mas antigua de la relacion de Polo, es una traduccion alemana de 1477, igualmente ininteligible para Colon que para Toscanelli. Sin duda que nada tiene de imposible que Colon viera por los años de 1471 á 1492, cuando se ocupaba de su proyecto de buscar el Este por el Oeste (buscar el Levante por el Poniente, pasar á donde nacen las especerías, navegando al Occidente), un manuscrito del viajero veneciano (56); pero ¿por qué en la carta que dirigió desde la Jamáica á los soberanos españoles el 7 de Junio de 1503, cuando representa la costa de Veragua como formando parte de la Ciguara de Asia en las cercanías del Ganges, y manifiesta la esperanza de encontrar allí caballos con arneses de oro, no refiere en dicha carta el Cipango de Marco Polo preferentemente al del Papa Pio II?

En un tiempo en que la dominacion de los Mogoles, estendiéndose desde el Océano Pacífico hasta el Volga, hacia accesible el centro del Asia, las misiones diplomáticas de los monges y algunas espediciones comerciales hábilmente

dirigidas, habian hecho conocer á las grandes naciones marítimas los imperios del Catai y de Cipango (la China y el Japon); de igual manera la embajada de Pedro de Covilham y de Alonso de Payva, enviada en 1487 por el rey Juan II para buscar al sacerdote Juan de Africa, fue la que enseñó el camino, si no á Bartolomé Diaz, al menos á Vasco de Gama. Fiándose Covilham de las narraciones que habia recogido de los pilotos indios y árabes en Calicut, Goa y Aden, como tambien en el país de Sofala en la costa oriental de Africa, envió dos judíos del Cairo al rey Juan II para hacerle saber que si los Portugueses avanzaban mas hácia el Mediodía, por la costa occidental, llegarian hasta la punta estrema del Africa, desde donde les seria fácil hacer rumbo hácia la isla de la Luna (la Magastar de Polo), la isla de Zanzibar y la costa de Sofala que produce el oro. Por lo demás, antes que llegara este aviso á Lisboa, sabíase de mucho tiempo que Bartolomé Diaz habia no solo descubierto, sino doblado el cabo de Buena Esperanza (cabo Tormentoso), aunque no pasara mucho mas allá (57). Los Venecianos pudieron recibir desde luego por el Egipto, la Abisinia y la Arabia, noticias acerca de las factorías cocomerciales establecidas por los Indios y los Arabes á lo largo de la costa oriental de Africa, y de la forma de la estremidad meridional del continente. En realidad, la configuracion triangular del Africa está indicada claramente en el planisferio de Sanuto, publicado en 1306 (58), en el *Portulano della Mediceo-Laurenziana*, que data de 1351, y ha sido hallado por el conde Baldelli, así como tambien en el Mapa-mundi de Fra-Mauro. En la Historia de la contemplacion del Universo no puede sino indicarse rápidamente, sin insistir sobre ello, las épocas en que se empezó á formar idea aproximada de la configuracion de las grandes masas continentales.

A medida que se conoció mejor la situacion relativa de

las diferentes partes del espacio, y que en su virtud se llegaron á buscar los medios de abreviar los viajes marítimos, el arte de la navegacion se perfeccionó rápidamente tambien por la aplicacion de las Matemáticas y de la Astronomía, por el descubrimiento de nuevos instrumentos de medida y por un empleo mas hábil de las fuerzas magnéticas. La Europa debe con toda probabilidad el uso de la brújula á los Arabes, quienes á su vez la habian tomado de los Chinos. En el *Szuki* de Szumthsian, libro chino que data de la primera mitad del siglo II antes de nuestra era, se menciona el carro magnético que el emperador Tschingwang, de la antigua dinastía de los Tscheu, habia dado 900 años atrás á los embajadores de Tunkin y de la Cochinchina, para que no pudieran estraviarse al volver á su país. En el diccionario de *Schuewen*, de Hintschin, del siglo III de nuestra era, está indicado el procedimiento en cuya virtud se puede comunicar á una lámina de hierro por medio de un frotamiento regularizado, la propiedad de dirigir una de sus puntas hácia el Sud. Cítase siempre con preferencia la direccion hácia el Sud, porque era la que tomaban ordinariamente los navegantes. Cien años mas tarde, bajo la dinastía de los Tsin, los buques chinos se sirvieron de la aguja imantada para avanzar con seguridad en alta mar. Fueron estos buques los que estendieron el conocimiento de la brújula entre los Indios, y despues por la costa oriental de Africa. Los nombres árabes Zohron y Aphron (el Norte y el Sud), que Vicente de Beauvais da en su *Espejo de la Naturaleza* á las dos estremidades de la aguja imantada (59), así como un gran número de palabras tomadas de la misma lengua, y con las cuales aun designamos las estrellas, demuestran de qué lado y porqué camino ha llegado la luz á iluminar el Occidente. Entre los pueblos cristianos de Europa no se encuentra obra alguna en que se cite la aguja imantada como cosa bien conocida, hasta la

Biblia satírica de Guyot de Provins (1190), y la descripcion de la Palestina por el Obispo de Tolemaida, Santiago de Vitry (de 1204 á 1215). Dante en el libro XII del *Paraiso* menciona en una comparacion la aguja (ago) «que se dirige hácia el Polo.»

Flavio Gioja, natural de Positano, cerca de Amalfi, ciudad célebre por su situacion y por sus reglamentos marítimos que se estendieron muy lejos, ha pasado mucho tiempo por el inventor de la brújula. Quizás que de algun modo perfeccionara la forma de dicho instrumento, hácia el año 1302; pero que la brújula ha estado en uso en los mares de Europa mucho tiempo antes que comenzara el siglo XIV, lo prueba un trabajo sobre la Navegacion del mallorquin Raimundo Lulio, hombre muy ingenioso y escéntrico, cuyas doctrinas entusiasmaban á Jordano Bruno desde su primera edad (60), y que á la vez era filósofo de sistema, químico, misionero cristiano y navegante hábil. En su libro titulado *Fénix de las maravillas del Orbe*, escrito en 1286, dice Lulio que los navegantes de su tiempo se servian «de instrumentos de medida, de cartas marinas y de la aguja imantada (61).» Los primeros viajes de los catalanes hácia las costas septentrionales de Escocia y hácia las costas occidentales del Africa tropical, entre otros, el de don Jaime Ferrer, que arribó en agosto de 1346 al Rio de Ouro, y el descubrimiento por los Normandos de las Azores, llamadas islas Bracir en el mapa-mundi de Picigano que data de 1367, no permiten olvidar que mucho tiempo antes de Colon se navegaba libremente por el Océano occidental. Las travesías que se hacian en tiempo de la dominacion romana entre Ocelis y la costa de Malabar, á merced de los vientos que soplan regularmente en dichos parajes, se realizaban ya entonces bajo la direccion de la aguja imantada (62).

La aplicacion de la Astronomía á la navegacion habia

sido preparada por la influencia que ejercieron del siglo XIII al XV en Italia Andelone del Nero y el corrector de las *Tablas Alfonsinas*, Juan Bianchini, y en Alemania Nicolás de Cusa (63), Jorge de Penerbach y Regiomontano. Los astrolabios, destinados á marcar en un elemento siempre móvil, la medida del tiempo y la latitud geográfica por medio de las alturas meridianas, sufrieron sucesivos mejoramientos desde el astrolabio de los pilotos de Mallorca, que Raimundo Lulio describia en 1295 en su *Arte de Navegar* (64), hasta el que Martin Behem estableció en Lisboa en 1484, y que quizás no era sino el metereóscopo de su amigo Regiomontano, reducido á una mas sencilla composicion. Cuando el infante Enrique, duque de Viseo, fundó en Sagres una academia de pilotos, fue nombrado su director el maestro Santiago de Mallorca. Martin Behem habia recibido del rey de Portugal, Juan II, la órden de calcular una tabla de las inclinaciones del Sol y enseñar á los pilotos á guiarse «segun las alturas del Sol y de las estrellas.» No se sabe á punto fijo si ya á fines del siglo XV se conocia que la guíndola proporciona los medios de precisar la velocidad del buque, como la brújula determina su direccion. Es cierto, sin embargo, que Pigafetta, compañero de Magallanes, habla de la guíndola (la catena á poppa) como de un medio conocido desde mucho tiempo para medir la longitud del camino recorrido (65).

No debemos pasar en silencio la influencia que la civilizacion árabe y las escuelas astronómicas de Córdova, Sevilla y Granada tuvieron sobre el desarrollo de la marina en España y en Portugal. Imitábanse en pequeño los grandes instrumentos de las escuelas de Bagdad y del Cairo, tomándose tambien sus antiguos nombres. El del astrolabio que Martin Behem fijaba en el palo mayor del buque, pertenece originariamente á Hiparco. Cuando Vasco de Gama arribó á la costa oriental de Africa, encontró

en Melinda pilotos indios que conocian el uso de los astrolabios y de las balestrillas (66). De este modo, merced á las invenciones que los pueblos se comunicaban por consecuencia de relaciones mas estensas y nuevos descubrimientos, merced tambien á la fecunda alianza de las Matemáticas y de la Astronomía, todo estaba preparado para llegar al descubrimiento de la América tropical, y poner á los viajeros en estado de determinar rápidamente la configuracion de aquella comarca, para facilitar la travesía á las Indias por el cabo de Buena Esperanza, y el primer viaje de circunnavegacion; es decir, todo lo que en el espacio de treinta años, los de 1492 á 1522, se ha realizado de grande y de memorable relativamente al conocimiento del globo. La inteligencia humana habia llegado á ser tambien mas penetrante; el hombre se hallaba mejor preparado para recibir en su interior la infinita variedad de los fenómenos nuevos y elaborarlos, utilizándolos por medio de la aproximacion para una contemplacion mas general y mas elevada de la Naturaleza.

Entre las causas que concurrieron á levantar las miras sobre la Naturaleza y permitieron al hombre comprender el conjunto de los fenómenos terrestres, solo pueden tener aquí cabida las mas importantes. Cuando se estudian sériamente las obras originales de los primeros historiadores de la *Conquista*, sorpréndenos encontrar en los escritores españoles del siglo XVI el gérmen de tantas verdades importantes en el órden físico. Al aspecto de un continente que aparecia en las vastas soledades del Océano, aislado del resto de la creacion, la curiosidad impaciente de los primeros viajeros y de los que recogian sus narraciones, originó desde luego la mayor parte de las graves cuestiones que aun en nuestros dias nos preocupan. Interrogáronse acerca de la unidad de la raza humana y sobre las alteraciones que ha sufrido el tipo comun y originario; sobre las emigraciones

de los pueblos, y afinidades de las lenguas mas desemejantes en sus radicales como en flexiones y formas gramaticales; sobre la emigracion de las especies animales y vegetales; sobre la causa de los vientos alísios y de las corrientes pelágicas; sobre el decrecimiento progresivo del calor, ya que se ascienda por la pendiente de las cordilleras, ya que se sondeen las capas de agua superpuestas en las profundidades del Océano; y finalmente, sobre la accion recíproca de las cadenas de volcanes y su influencia relativamente á los temblores de tierra y á la estension de los círculos de quebrantamiento. El fundamento de lo que hoy se llama la física del globo, prescindiendo de las consideraciones matemáticas, se halla contenido en la obra del jesuita José Acosta, titulada: *Historia natural y moral de las Indias*, así como en la de Gonzalo Hernandez de Oviedo, que apareció veinte años despues de la muerte de Colon. En ninguna otra época, desde la fundacion de las sociedades, se ha ensanchado tan repentina y maravillosamente el círculo de las ideas, en lo que se refiere al mundo esterior y á las relaciones del espacio. Jamás se sintió con tanta vehemencia la necesidad de observar la Naturaleza bajo latitudes diferentes y á diversos grados de altura sobre el nivel del mar, ni de multiplicar los medios en cuya virtud puede obligársela á revelar sus secretos.

Quizás podria sospecharse, como ya he observado en otro lugar (67), que el alcance de estos grandes descubrimientos que recíprocamente se referian unos á otros, de esta doble conquista en el mundo físico y en el mundo intelectual, no ha sido comprendido hasta nuestros dias, desde que la historia de la civilizacion humana se ha tratado de una manera filosófica. Semejante conjetura está desmentida por los contemporáneos de Colon. Los más eminentes de entre ellos sospechaban la influencia que debian ejercer en el desarrollo de la humanidad los hechos que llenaron los últimos

años del siglo XV. «Cada dia, escribe Pedro Mártir de Anghiera en sus cartas de los años 1493 y 1494 (68), nos trae nuevas maravillas de un Mundo nuevo, de esos antípodas del Oeste que ha descubierto *un cierto Genovés* (Christophorus quidam, vir Ligur), enviado á aquellos parages por nuestros soberanos Fernando é Isabel. Obtuvo difícilmente tres barcos, visto que sus promesas se miraban como quimeras. Nuestro amigo Pomponio Leto (uno de los mas ilustres propagadores de la literatura clásica, perseguido en Roma por sus opiniones religiosas) pudo apenas contener sus lágrimas de alegría, cuando le comuniqué la primer noticia de un acontecimiento tan inesperado.» Era Anghiera un hábil estadista que vivió en la córte de Fernando el Católico y de Cárlos Quinto, fué como embajador á Egipto é hizo amistad con Colon, Amérigo Vespuccio, Sebastian Cabot y Cortés. Su larga carrera abraza el descubrimiento de la isla mas occidental del grupo de las Azores, de Corvo, y las espediciones de Diaz, de Colon, de Gama y de Magallanes. El papa Leon X leia los *Oceanica* de Anghiera á su hermana y á los cardenales, y prolongaba la lectura hasta muy avanzada la noche. Anghiera escribia tambien: «No abandonaré de buen grado á España, hoy, porque estoy aquí en la fuente de las noticias que nos llegan de los paises recien descubiertos, y puedo esperar, constituyéndome en historiador de tan grandes acontecimientos, que mi nombre pase á la posteridad (69).» Tal era la idea que se tenia ya en los tiempos de Colon de aquellas grandes cosas que se conservarán siempre brillantes en la memoria de los mas remotos siglos.

Cuando Colon, se dirigió hácia el Oeste partiendo del meridiano de las Azores, y provisto del astrolabio nuevamente perfeccionado, recorrió un mar que nadie habia esplorado hasta entonces, no iba como aventurero á buscar

por el Oeste la costa oriental del Asia, sino que obraba en virtud de un plan firme y determinado. No cabe duda de que llevaba á bordo la carta de marear que le habia dado en 1477 el médico y astrónomo florentino Paolo Toscanelli, y que cincuenta y tres años despues de su muerte poseia aun Bartolomé de las Casas. Por la historia manuscrita de las Casas, me he persuadido de que aquella carta no era otra que la *Carta de marear* que el Almirante enseñaba á Martin Alonso Pinzon el 25 de setiembre de 1492, y en la cual estaban representadas muchas islas de mas allá de la Tierra Firme (70). Sin embargo, si Colon hubiera seguido únicamente la carta de su consejero Toscanelli, habríase dirigido mas al Norte y detenido bajo el paralelo de Lisboa, siendo asi que en la esperanza de llegar mas pronto á Cipango (el Japon), recorrió la mitad de su camino á la altura de la isla de la Gomera, una de las Azores, é inclinando en seguida hácia el Sud, se encontró el 7 de octubre de 1492 á los 25° 1/2 de latitud. Inquieto entonces por no descubrir las costas de Cipango, que segun sus cálculos debió encontrar 216 leguas marinas mas hácia el Este, cedió tras una larga resistencia á las instancias del comandante de la carabela *Pinta*, Martin Alonso, (uno de los tres hermanos Pinzones, hombres ricos, de una alta consideracion, y que le eran poco adictos), navegando hácia el Sud-oeste. Este cambio de direccion ocasionó el descubrimiento de la isla Guanahani, el 12 de octubre.

Aquí debemos detenernos á considerar el encadenamiento maravilloso de ciertos acontecimientos de poca monta, y la influencia indisputable que ejerció este concurso de circunstancias en los destinos del mundo. Washington Irving ha dicho con mucha razon, que si Colon, resistiendo al consejo de Martin Alonso Pinzon hubiera continuado navegando hácia el Oeste, habria entrado en la corriente de

agua caliente ó *Gulf stream*, y vístose llevado hácia la Florida, y de alli quizás al cabo Hatteras y á la Virginia; circunstancia cuyo valor no seria fácil calcular, puesto que hubiera podido dar á la region designada con el nombre de Estados-Unidos una poblacion española y católica, en vez de la poblacion inglesa y protestante, que se posesionó de ella mucho mas tarde. «Siento, decia Pinzon al Almirante, como una inspiracion que me ilumina y me enseña el camino que debemos seguir.» Asi pretendia, en el célebre proceso contra los herederos de Colon (1513-1515), que el descubrimiento de la América le pertenecia á él solo. Aquella revelacion, «aquella voz del corazon,» la debió Martin Alonso á una bandada de papagayos que habia visto volar por la tarde hácia el Sud-oeste, y que él supuso irian á pasar la noche en las breñas de la costa. Jamás el vuelo de ningun pájaro tuvo mas graves consecuencias; pues bien puede decirse que éste decidió de las primeras colonias que se establecieron en el nuevo continente y de la distribucion de las razas romanas y germánicas (71).

La marcha de los grandes acontecimientos, así como la sucesion de los fenómenos naturales, se halla encadenada á leyes eternas, de las cuales solo algunas nos son claramente conocidas. La flota mandada por Pedro Alvarez Cabral, enviada por el rey Manuel de Portugal á las Indias orientales, por el camino que habia descubierto Gama, fué arrojada hácia las costas del Brasil el 22 de abril de 1500, sin que nadie pudiera sospecharlo. Si recordamos el celo que mostraban los Portugueses por doblar el cabo de Buena-Esperanza, desde la empresa de Diaz (1487), comprenderemos que accidentes análogos á los que habian hecho sufrir á los barcos de Cabral, las corrientes del Océano, no podian dejar de reproducirse, y que por lo tanto los descubrimientos hechos en Africa debian traer los de las regiones de la América, situadas al Sud del Ecuador. Así parece

que, como ha dicho con razon Robertson, estaba en los destinos de la humanidad que el nuevo continente fuese conocido de los navegantes europeos antes de finalizar el siglo XV.

Entre los rasgos característicos de Cristóbal Colon, merecen señalarse sobre todos la penetracion y la seguridad del golpe de vista con el cual, aunque falto de instruccion y estraño á la física y á las ciencias naturales, abarcó y combinó los fenómenos del mundo esterior. A su llegada «á un nuevo mundo y un nuevo cielo (72)» observó atentamente la configuracion de las comarcas, la fisonomía de las formas vegetales, las costumbres de los animales, la distribucion del calor y las variaciones del magnetismo terrestre. Esforzándose sobre todo en descubrir las especias de la India y el ruibarbo (ruibarba), célebre ya por los médicos árabes y judíos, por Rubruquis y los viajeros italianos, y observando con un escrupuloso cuidado las raices, los frutos y las hojas de las plantas. Llamados á consignar cuanto contribuyó la gran época de las espediciones marítimas, á ensanchar las miras sobre la Naturaleza, nos consideramos felices con poder referir nuestra narracion á la individualidad de un grande hombre, dándola con ello mayor vida. En el *Diario marítimo* de Colon y en sus relaciones de viaje públicadas por primera vez desde 1825 á 1829, se encuentran planteadas ya todas las cuestiones hácia las cuales se dirigió la actividad científica en la última mitad del siglo XV y durante todo el XVI.

Basta recordar de un modo general lo que ganó la geografía del hemisferio occidental con las conquistas realizadas en el espacio, desde el momento en que el infante don Enrique el Navegante, retirado á su dominio de Terça naval en la bahía de Sagres, echaba sus primeros planes de descubrimientos, hasta las espediciones de Gaetano y de Cabrillo en el mar del Sud. Las aventuradas empresas de los Portugueses, de los Españoles y de los Ingleses, acreditan que se

habia revelado repentinamente como un sentido nuevo: el sentido de las grandes cosas y del infinito. Los progresos del arte náutica, y la aplicacion de los métodos astronómicos á la correccion de los cálculos marítimos, favorecieron las tentativas que dieron á esta época un carácter tan particular, completaron la imágen de la tierra y manifestaron al hombre la armonía del mundo. El descubrimiento de la América tropical (1.° de agosto 1498) fué posterior en diez y siete meses á la espedicion que llevó á Cabot á las costas del Labrador, en la América septentrional. Colon vió por primera vez la *Tierra firme* de la América del Sud, no por la costa montañosa de Paria como se ha creido hasta aquí, sino en el delta del Orinoco al Este del caño Macareo (73). Sebastian Cabot arribaba el 24 de junio de 1497 á las costas del Labrador, entre los 56° y 58° de latitud (74). He espuesto ya de qué manera fué reconocida cinco siglos antes aquella region inhospitalaria por el Islandés Leif Ericson.

Firmemente convencido Colon hasta su muerte, de que ya en noviembre de 1492, en su primer viaje habia tocado al arribar á Cuba una parte del continente asiático, concedia en su tercer viaje mas precio á las perlas de las islas Margarita y Cubagua, que al descubrimiento de la *Tierra firme* (75). Segun la narracion de su hijo don Fernando y de su amigo el *Cura de los Palacios*, al abandonar á Cuba, hubiera querido, si lo hubiesen permitido las provisiones, continuar su camino hácia Oeste y volver á España por mar, tocando en la isla de Ceylan (Trapobana), *y rodeando toda la tierra de los Negros*, ó por tierra atravesando Jerusalem y Jaffa (76). El Almirante alimentaba estos proyectos desde 1494, cuatro años antes, por consiguiente, que Vasco de Gama, y pensaba en un viaje alrededor del mundo veintisiete años antes que Magallanes y Sebastian de Elcano. Los preparativos del segundo viaje de Cabot, en el cual este na-

vegante llegó á través de los hielos hasta los 67° 1/2 de latitud Norte, y buscó paso para dirigirse al reino de Catai (China) en la direccion Nor-oeste, dieron idea á Colon de hacer mas adelante un viaje hácia el polo Norte (á lo del polo artico) (77). Cuando poco á poco se hubo adquirido la conviccion de que todo el territorio descubierto desde el Labrador hasta Paria, como la region que se estiende mucho mas allá del Ecuador en la Península meridional dependen de un mismo continente, como lo prueba el mapa de Juan de la Cosa ignorado por mucho tiempo, se sintió mas vivo deseo de encontrar un paso al Norte ó al Mediodia. Despues del segundo descubrimiento de la América, despues de la certeza adquirida de que el nuevo mundo se prolonga en direccion del Mediodia, desde la bahía de Hudson hasta el cabo de Hornos, visitado por primera vez por García Jofre de Loaysa, el conocimiento del mar del Sud que baña las costas occidentales de América, es en la época que trazamos aquí el acontecimiento mas importante para la historia del mundo (78).

Diez años antes que Balboa apercibiese el mar del Sud desde las alturas de la Sierra Quarequa, en el istmo de Panamá (25 de setiembre de 1513), sabia ya Colon de una manera positiva, al estenderse por la costa oriental de Veragua, que al Oeste de ese país habia un mar «que en menos de nueve dias podia conducir hácia el *Chersonesus aurea* de Tolomeo y á la embocadura del Ganges.» En esta misma *Carta rarissima*, que contiene la narracion poética y atractiva de un sueño, dice el Almirante que cerca del rio de Belen las costas opuestas de Veragua están en la misma posicion relativa que Tortosa en el Mediterráneo y Fuenterabía en Vizcaya, ó bien que Venecia y Pisa. El Gran Océano (mar del Sud), no parecia ser entonces mas que una continuacion del Sinus magnus (μέγας κόλπος) de Tolomeo, que tocaba por un lado al *Chersonesus aurea*, en

tanto que por el Oriente debia bañar á Cattigara y al país de los Sines (los Thinos). La hipótesis imaginaria de Hiparco, de que se hallaban las costas orientales del Gran Golfo unidas á aquella parte del continente africano que se creia estendido lejos hácia el Este, hipótesis que hacia así del océano Indico un mar interior sin salida, tuvo poca aceptacion felizmente en la edad media, á pesar del favor que alcanzaba el sistema de Tolomeo (79); hubiera tenido con seguridad una influencia funesta en la direccion de las grandes empresas marítimas.

Si el descubrimiento y la travesía del mar del Sud marcan una época considerable para el conocimiento de las relaciones que unieron las diferentes partes del mundo, no es solamente porque gracias á esos acontecimientos puedan ser determinadas las costas occidentales del nuevo continente y las costas orientales del antiguo, sino que tambien es bajo el punto de vista meteorológico un hecho mas importante, porque la comparacion numérica entre el área de la tierra firme y la del elemento líquido empezó por primera vez, hace todo lo mas 350 años, á desprenderse de las hipótesis mas falsas. La estension de esas superficies, y la distribucion relativa de la tierra y del agua, tienen una influencia determinante en la humedad atmosférica, en la densidad de las diversas capas del aire, en la fuerza vegetativa de las plantas, en la mayor ó menor estension de ciertas especies de animales, y en un gran número de otros fenómenos naturales. La parte concedida al elemento líquido, que está con la tierra en la proporcion de $2\,^{1}/_{3}$ á 1, disminuye indudablemente el espacio abierto á los establecimientos de la raza humana, el campo en donde crece el alimento del mayor número de los mamíferos, de los pájaros y los reptiles. Esta es, sin embargo, segun las leyes que regulan el organismo general, una condicion necesaria de conservacion, un acto benéfico de parte de la Natu-

raleza para todos los séres animados que pueblan el continente.

Cuando á fines del siglo XV todas las inteligencias se ocupaban ardientemente en descubrir el camino mas corto hácia el país de las especias; cuando casi al mismo tiempo germinaba en el espíritu de dos hombres italianos eminentes, Cristóbal Colon y Pablo Toscanelli, la idea de llegar al Oriente navegando hácia el Oeste (80), la opinion dominante era la de Tolomeo en el *Almagesto*, á saber, que el antiguo continente, desde la costa occidental de la península Ibérica, hasta el meridiano de los Sinos, situado en la estrèmidad oriental del mundo, comprendia un espacio de 180 grados ecuatoriales, es decir, la mitad de la esfera terrestre. Inducido á error Colon por una larga série de deducciones equivocadas, elevó este espacio hasta 240 grados. La costa oriental del Asia, por la cual suspiraba, le parecia que llegaba hasta la Nueva California, bajo el meridiano de San Diego. Esperaba, segun esto, no tener que recorrer mas que 120 grados de longitud, en lugar de 231 que separan en realidad el rico depósito chino de Quinsay, por ejemplo, y la estremidad de la península Ibérica. Toscanelli en su correspondencia con Colon restringia la estension del elemento líquido de una manera todavía mas sorprendente, y armonizaba así las cosas con sus proyectos. Segun él, el Océano desde Portugal á la China llenaba solo un intérvalo de 52 grados de longitud; de tal suerte que conforme á las palabras del profeta Esdras, los $^6/_7$ de la tierra estaban en seco. Una carta que Colon escribió desde Haiti á la reina Isabel, á su vuelta del tercer viaje, prueba que se inclinó hácia esta opinion en los años siguientes. Y tanto mas se inclinaba, cuanto que participaba tambien de ella en su *Cuadro del Mundo* (imago mundi) (81) el cardenal d'Aylli, que á sus ojos era la mas alta autoridad.

Seis años despues que Balboa, espada en mano, y

avanzando en las olas hasta las rodillas, creia tomar posesion para Castilla del mar del Sud, y dos años despues de que cayese su cabeza al golpe del verdugo, cuando el levantamiento contra el déspota Pedrarias Dávila (82), apareció Magallanes en el mismo mar (27 de Noviembre de 1520), atravesó el Gran Océano de Sud-este á Nor-Oeste, en un espacio de 1850 miriámetros, y por una singular casualidad, antes de descubrir las islas Marianas, llamadas por él *Islas de los ladrones de las Velas Latinas*, y las Filipinas, no vió mas que dos islas desiertas y de poca estension, las islas Desventuradas, una de las cuales está situada (si hemos de creer en su diario de á bordo), al Este de las islas bajas (Low Islands), y la otra á alguna distancia hácia el Sud-Oeste del archipiélago de Mendaña (83). Despues del asesinato de Magallanes en la isla Zebú, Sebastian del Cano realizó el primer viaje alrededor del mundo en el navío *Victoria*, y tomó por emblema un globo terrestre con este magnífico mote: *Primus circum dedistime*. Hasta Setiembre de 1522 no arribó al puerto de San Lúcar, y no transcurrido aun un año, Cárlos V, instruido por las lecciones de los cosmógrafos, insistia en una carta á Hernan Cortés, en la posibilidad de descubrir un paso «que abreviase en dos tercios el viaje al país de las especias.» La espedicion de Alvaro de Saavedra parte de un puerto de la provincia de Zacatula, en la costa occidental de Méjico, y se dirige hácia las Molucas. Por último, Hernan Cortés sigue correspondencia en 1527 desde Tenochtitlan, capital conquistada últimamente de Méjico, con los reyes de Zebú y de Tidor en el archipiélago asiático. Tales eran la rapidez con que se habia ensanchado el horizonte del mundo, y la actividad de las relaciones que aproximaban á sus diversas partes.

Hernan Cortés tomó posteriormente la Nueva España como punto de partida para hacer otros descubrimientos en

el mar del Sud, y buscar atravesándolo un paso al Nordeste. Nadie se acababa de acostumbrar á la idea de que el continente se estendiese sin interrupcion, desde latitudes tan próximas al polo Sud, hasta la estremidad del hemisferio septentrional. Cuando llegó á las costas de la California la nueva de que la espedicion de Cortés habia perecido, su mujer, la bella Juana de Zúñiga, hija del conde de Aguilar, hizo fletar dos buques para ir á buscar noticias mas ciertas (84). Desde el año 1541, la California era ya conocida, por mas que se olvidara este hecho en el siglo XVII, como una península árida y desprovista de árboles. Por lo demas, las hoy conocidas relaciones de viaje de Balboa, de Pedrarias Dávila y de Hernan Cortés, manifiestan que el mar del Sud era considerado como una parte del Océano Indico, y que se esperaba encontrar en él grupos de islas ricas en oro, en piedras preciosas, en perlas y en especias. La imaginacion sobreescitada empujaba á las grandes empresas, y de otra parte la osadía que se desplegaba, así en la próspera como en la suerte adversa, influia á su vez sobre la imaginacion, enardeciéndola mas vivamente. Así, pues, en esos tiempos maravillosos de la conquista, tiempos de esfuerzos y de violencia en que todos los espíritus estaban poseidos del vértigo de los descubrimientos por tierra y por mar, reuníanse muchas circunstancias que, á pesar de la falta de toda libertad política, favorecian el desarrollo de los caractéres indivi-duauales y ayudaban á algunos hombres superiores al cumplimiento de esas grandes ideas cuya fuente reside en las profundidades del alma. Es un error creer que los *conquistadores* fueron guiados únicamente por el amor al oro ó por el fanatismo religioso. Los peligros elevan siempre la poesía de la vida, y ademas, la época vigorosa cuya influencia en el desarrollo de la idea del mundo buscamos ahora, prestaba á todas las empresas y á las impresiones de la Na-

turaleza á que dan lugar los viajes lejanos, un encànto que empieza á debilitarse en nuestra época erudita, en medio de las facilidades sin número que dan acceso á todas las regiones: es decir, el encanto de la novedad y de la sorpresa. No se trataba solo de un hemisferio, cerca de dos tercios del globo formaban todavía un mundo nuevo é inesplorado, un mundo que hasta entonces habia estado oculto á la vista, como aquella faz de la luna oculta eternamente á la vista de los habitantes de la tierra, en virtud de las leyes de la gravitacion. Nuestro siglo mas investigador, y dueño de mas rico caudal de ideas, ha encontrado una compensacion á la pérdida de los goces que proporcionaba en otro tiempo á los espectadores sorprendidos la imponente masa de los fenómenos de la Naturaleza; compensacion vana, es cierto, para la muchedumbre, y de la cual durante aun mucho tiempo podrá aprovecharse solo el pequeño número de hombres que están á la altura de los últimos descubrimientos físicos. Esta conquista de los tiempos modernos, se halla garantizada por la observacion cada vez mas profunda que se aplica al juego regular de las fuerzas de la Naturaleza, ya se trate del electro-magnetismo, de la polarizacion de la luz, de los efectos producidos por las sustancias diatermas ó de los fenómenos fisiológicos que presentan los organismos vivientes. ¡Vasto conjunto de maravillas que se desarrollan ante nuestra vista como un mundo nuevo cuyo suelo apenas tocamos!

A la primera mitad del siglo XVI tambien pertenece el descubrimiento de las islas Sandwich, del país de los Papues, y de algunas partes de la Nueva Holanda(85). Estos descubrimientos prepararon los de Cabrillo, Sebastian Vizcaino, Mendaña (86), y por último de Quirós, cuya isla Sagitaria no es otra que Tahiti, y cuyo archipiélago del Espíritu Santo es el mismo de las Nuevas Hebridas del capitan Cook. Quirós iba acompañado del atrevido navegante

que mas tarde dió su nombre al estrecho de Torres. El mar del Sud no era ya entonces aquel desierto que habia creido contemplar Magallanes; aparecia animado por islas que, á la verdad, por falta de precision en las determinaciones astronómicas parecian poco arraigadas y flotantes en los mapas. El mar del Sud fué largo tiempo el único teatro de las espediciones emprendidas por los Portugueses y los Españoles. El gran archipiélago de la Malasia, situado al Sud de la India y confusamente descrito por Tolomeo, por Cosmas y por Polo, se presentaba con contornos mas determinados desde el establecimiento de Alburquerque en Malaca (1511) y la travesía de Antonio Abreu. El mérito particular del historiador portugués Barros, contemporáneo de Magallanes y de Camoens, es el de haber distinguido con tanta claridad el carácter físico y etnológico de aquellas islas, y fue el primero que propuso colocar separadamente la Polinesia austral, como una quinta parte del mundo. Solo cuando el poder holandés llegó á su apogeo en las Molucas, fué cuando la Australia salió por primera vez de las tinieblas y tomó una forma distinta á los ojos de los geógrafos (87). Entonces empezó la gran época, ilustrada por Abel Tasman. No es nuestra intencion hacer la historia particular de todos los descubrimientos geográficos; nos limitamos á recordar los hechos principales, resultados de una aspiracion súbita hácia todo lo que es grande, desconocido y lejano, y cuyo íntimo enlace ha producido en un corto espacio de tiempo la revelacion de las dos terceras partes de la superficie terrestre.

A este dilatado conocimiento de los espacios de la tierra y del mar, respondieron tambien miras mas elevadas sobre la existencia y las leyes de las fuerzas de la Naturaleza, sobre la distribucion del calor en la superficie de la tierra, sobre la variedad de los organismos y los límites de su propagacion. Los progresos que habia hecho cada cien-

cia en particular, á fines de la edad media, juzgada con estremada severidad bajo el aspecto científico, apresuraron el momento en que los sentidos pudieron comparar, y el espíritu abarcar en su conjunto, una infinidad de fenómenos físicos ofrecidos de repente á la observacion. Las impresiones fueron tanto mas profundas, y provocaron tanto mejor la investigacion de las leyes del Universo, cuanto que ya antes de la mitad del siglo XVI los pueblos occidentales de la Europa habian esplorado el nuevo continente, al menos en las partes próximas á las costas, bajo las mas diversas latitudes de los dos hemisferios; y que desde su llegada habian tomado posesion de la region ecuatorial propiamente dicha; y que gracias á la configuracion particular de las montañas que caracterizan aquellas regiones, las diferencias mas seductoras de los climas y formas vegetales se habian desplegado ante su vista en espacios muy reducidos. Si insisto nuevamente en hacer resaltar el atractivo que prestan á la imaginacion los paises montañosos de la zona equinoccial, válgame de escusa la observacion ya indicada muchas veces de que los habitantes de aquellas regiones son los únicos á quienes es dable contemplar todos los astros del firmamento, y casi todas las familias del reino vegetal; pero contemplar no es observar, es decir, comparar y combinar.

Si en Colon, á pesar de la falta absoluta de conocimientos en historia natural, se desarrolló en distintas direcciones el sentido observador, como creo haberlo demostrado anteriormente, por el solo efecto del contacto con los grandes fenómenos de la Naturaleza, preciso es evitar que debe suponerse análogo desarrollo en la turba guerrera y poco civilizada de los *conquistadores*. No es á ellos á quienes pertenece la gloria de los progresos científicos que tienen incontestablemente su principio en el descubrimiento del nuevo continente, y han engrandecido los conocimientos de

los Europeos acerca de la composicion de la atmósfera y sus relaciones con la organizacion humana; sobre la distribucion de los climas en la pendiente de las cordilleras; sobre las nieves perpétuas, cuya altura varía en los dos hemisferios segun los diferentes grados de latitud; sobre el mútuo enlace de los volcanes; sobre la circunscripcion de las zonas de quebrantamiento en los temblores de tierra; sobre las leyes del magnetismo, la direccion de las corrientes pelágicas, y la gradacion de formas nuevas animales y vegetales. Tales progresos son obra de viajeros mas pacíficos; se deben á un pequeño número de hombres, distinguidos funcionarios municipales, eclesiásticos y médicos, que viviendo en antiguas ciudades indias, algunas de las cuales estaban situadas á 12,000 pies sobre el mar, podian observar por sí mismos la Naturaleza que los rodeaba, comprobar y combinar, durante una larga permanencia, lo que otros habian visto ó recogido de las producciones de la Naturaleza, describirlas y enviarlas á sus amigos de Europa. Basta citar aquí á Gomara, Oviedo, Acosta y Hernandez. Ya Colon habia traido de su primer viaje esplorador algunos objetos naturales, tales como frutos y pieles de bestias. En una carta escrita desde Segovia en el mes de agosto de 1494, la reina Isabel ruega al Almirante que continúe sus colecciones, y le pide sobre todo «los pájaros que pueblan los bosques y las costas en esos paises en donde reina otro clima y otras estaciones.» Háse fijado apenas la atencion hasta ahora, en el hecho de que Cadamosto, amigo de Martin Behem, recogió para el infante D. Enrique el Navegante, pelos de elefante de palmo y medio de largo, de la misma costa occidental del Africa de donde dos mil años antes llevaba Hannon «pieles curtidas de mujeres salvajes,» que no son otras que los grandes monos Gorillas. Hernandez, médico de Felipe II, enviado por este monarca á Méjico para que reprodujera en

magníficos dibujos todas las curiosidades vegetales y zoológicas del país, pudo enriquecer sus colecciones, copiando muchas pinturas que representaban objetos de historia natural y habian sido ejecutadas con mucho cuidado por órden de Nezahualcoyotl, rey de Tezcuco, medio siglo antes de la llegada de los Españoles (88). Hernandez aprovechó tambien una coleccion de plantas medicinales que habia encontrado vivas todavía en el antiguo jardin mejicano de Huartepec. Los *conquistadores* no habian talado ese jardin respetando un hospital español que acababa de establecerse cerca (89). Casi al mismo tiempo, se reunian y describian los esqueletos fósiles de los mastodontes hallados en las mesetas de Méjico, de la Nueva-Granada y del Perú, que mas tarde adquirieron tan gran importancia para la teoría del levantamiento sucesivo de las cadenas de montañas. Las denominaciones de *Osamentas de los Gigantes* y *Campo de los Gigantes* (Campos de Gigantes), demuestran la parte que tomaba la imaginacion en las primeras interpretaciones que se aventuraron en este asunto.

Una cosa que contribuyó tambien de una manera notable al progreso de los conocimientos acerca del mundo, en esta época agitada, fue el contacto inmediato de un número considerable de europeos con la naturaleza exótica que desarrollaba libremente sus magnificencias en los dos hemisferios. El espectáculo que ofrecian las llanuras y las regiones montañosas de América, pudo á seguida de la espedicion de Vasco de Gama contemplarse en las costas orientales del Africa y en la India meridional. Desde principios del siglo XVI, un médico portugués, García de Orta, habia establecido en esta region, con el apoyo del noble Martin Alfonso de Sousa, sobre el terreno ocupado hoy por la ciudad de Bombay, un jardin botánico en donde cultivaba las plantas medicinales de los alrededores. La musa de Camoens le ha pagado tributo en un elogio pa-

triótico. El impulso estaba dado; cada cual desde entonces sintió el deseo de observar por sí mismo, mientras que las obras cosmográficas de la edad media eran menos el producto de una contemplacion inmediata, que de compilaciones en donde reaparecian uniformemente las opiniones de los escritores clásicos de la antigüedad. Dos de los hombres mas grandes del siglo XVI, Conrado Gerner y Andrés Cesalpino, abrieron gloriosamente una nueva senda en Zoologia y en Botánica.

Para trazar de una manera mas comprensible los progresos físicos ó astronómicos que, por consecuencia de los descubrimientos hechos en el Océano ensancharon la ciencia de la navegacion, debo al final de este cuadro llamar la atencion sobre algunos puntos luminosos que empiezan ya á brillar en las narraciones de Colon. Estos resplandores débiles aun, merecen tanto mas ser notados, cuanto que contienen el gérmen de miras generales sobre la Naturaleza. Omito las pruebas de los resultados que indico aquí, porque las he suministrado con abundancia en otra obra, en el *Exámen crítico de la Historia de la geografía del nuevo continente, y de los progresos de la Astronomía náutica en los siglos XV y XVI.* Para no incurrir, sin embargo, en la sospecha de cambiar el órden de los tiempos, y apoyar las observaciones de Colon sobre los principios de la física moderna, traduciré literalmente algunas líneas de una carta que escribia el Almirante desde Haiti en el mes de Octubre de 1498: «Cuando yo navego de España á las Indias, fallo luego en pasando 100 leguas á Poniente de los Azores grandísimo mutamiento en el Cielo é en las estrellas, y en la temperancia del aire, y en las aguas de la mar; y en esto he tenido mucha diligencia en la esperiencia. Fallo que de Setentrion en Austro, pasando las dichas 100 leguas de las dichas islas, que luego en las agujas de marear, que fasta entonces nordesteaban, noruestean

una cuarta de viento todo entero, y esto es en allegando allí aquella línea, como quien traspone una cuesta, y asi mesmo fallo la mar toda llena de yerba de una calidad que parece ramitos de pino, y muy cargada de fruta como de lantisco, y es tan espesa que al primer viaje pensé que era bajo, y quedaria en seco con los navíos, y hasta llegar con esta raya no se falla un solo ramito. Fallo tambien en llegando allí, la mar muy suave y llana, y bien que ventee récio, nunca se levanta... Allegado á estar en derecho con el paralelo que pasa por la Sierra Leoa en Guinea, fallo tan grande ardor y los rayos del sol tan calientes, que pensaba de quemar... Despues que yo emparejé á estar en derecho de esta raya, luego fallé la temperancia del Cielo muy suave, y cuanto mas andaba adelante mas multiplicaba...»

Esta carta, aclarada por otros muchos pasajes de los escritos de Colon, contiene observaciones sobre el conocimiento físico de la tierra, sobre la declinacion de la aguja imantada subordinada á la longitud geográfica, sobre la flexion de las líneas isotermas desde las costas occidentales del antiguo continente hasta las costas orientales del nuevo, sobre la situacion del gran banco de Sargaso en la cuenca del mar Atlántico, y por último, sobre las relaciones existentes entre aquella zona marítima y la parte correspondiente de la atmósfera. Poco familiarizado Colon con las matemáticas, llegó á creer desde su primer viaje, mediante falsas observaciones acerca del movimiento de la estrella polar (90) hechas en las cercanías de las Azores, que la esfera terrestre era irregular. Segun él, el globo está mas elevado en el hemisferio occidental, y al aproximarse los buques á la línea marítima en que la aguja imantada se dirige exactamente hácia el Norte, «van alzándose hácia el Cielo suavemente, y entonces se goza de mas suave temperancia.» El solemne recibimiento del Almirante en Bar-

celona data del mes de abril de 1493, y en el mes de mayo del mismo año firmó el papa Alejandro VI la célebre bula que fija para toda la duracion de los tiempos la línea de demarcacion entre las posesiones españolas y portuguesas, á la distancia de cien millas al Oeste de las Azores (91). Si consideramos, ademas, que Colon, al volver de su primer viaje, tenia ya el proyecto de ir á Roma, á fin de presentar al papa, como él mismo dice, un estado de sus descubrimientos; si atendemos á la importancia que los contemporáneos de Colon daban al descubrimiento de *la línea magnética sin declinacion*, podrá creerse bien justificada la asercion histórica que antes de ahora he aventurado, de que el Almirante se esforzó en el apogeo de su favor por convertir una division *natural* en una division *política*.

El mejor medio de comprender la influencia que el descubrimiento de América y las espediciones que tienen con él alguna relacion, ejercieron tan pronto en el conjunto de los conocimientos físicos y astronómicos, es recordar las primeras impresiones de los contemporáneos, y el vasto conjunto de esfuerzos científicos, cuya mayor parte corresponde á la primera mitad del siglo XVI. Cristóbal Colon no tiene solamente el mérito incontestable de haber sido el primero en descubrir *una línea magnética sin declinacion*, sino tambien el de haber propagado en Europa el estudio del magnetismo terrestre, por sus consideraciones sobre el crecimiento progresivo de la declinacion hácia el Oeste, á medida que se separaba de aquella línea. El hecho general de que casi en todas partes las estremidades de una aguja móvil imantada no se dirigen exactamente hácia los polos geográficos, hubiera podido, á pesar de la imperfeccion de los instrumentos, comprobarse fácilmente en el mar Mediterráneo y en todos aquellos puntos en que la declinacion era por lo menos de 8 á 10 grados. Pero no es increible que los Arabes ó los Cruzados que estuvieron en contacto

con el Oriente desde el año 1096 al 1270, al estender el uso de la brújula china é india, hayan señalado la declinacion que esperimentó la aguja imantada hácia el Nordeste ó el Nor-oeste segun los diferentes paises, como un fenómeno conocido mucho tiempo hacia. El *Penthsaoyan* chino, compuesto bajo la dinastía de los Song, entre los años 1111 y 1117, nos dice con efecto de una manera positiva que en aquella época se conocia ya la manera de apreciar la declinacion occidental (92). Lo que se debe á Colon no es el haber observado el primero la existencia de esta declinacion, que está ya indicada, por ejemplo, en el mapa de Andres Bianco, levantado en 1436; es haber notado el 13 de setiembre de 1492 que á 2° $^1/_2$ hácia el Este de la isla Corvo, la declinacion magnética cambia y pasa de Nordeste á Nor-oeste.

Este descubrimiento de *una línea magnética sin declinacion*, señala un punto memorable en la historia de la Astronomía náutica, y ha sido justamente celebrado por Oviedo, Las Casas y Herrera. Los que con Livio Sanuto atribuyen este descubrimiento, á Sebastian Cabot, olvidan que el primer viaje de este célebre navegante, emprendido á espensas de los comerciantes de Bristol, y coronado con la toma de posesion del continente americano, es cinco años posterior á la primera espedicion de Colon. Este, no ha descubierto solo en el Océano Atlántico una region en que el meridiano magnético coincide con el meridiano geográfico, ha hecho ademas la ingeniosa observacion de que la declinacion magnética puede servir para determinar el lugar en que un buque se halla con relacion á la longitud. En el *Diario* de su segundo viaje (abril de 1496), vemos orientarse al Almirante realmente segun la declinacion de la aguja imantada. Nadie sospechaba entonces verdaderamente las dificultades que ofrece la determinacion de la longitud por este método, sobre todo en aquellos sitios en que las líneas

magnéticas de declinacion se desvian hasta tal punto, que durante espacios considerables no siguen la direccion del meridiano, sino la de los paralelos. Buscáronse, con inquieto ardor métodos magnéticos y astronómicos para determinar por tierra y por mar los puntos por que pasaba la línea de demarcacion imaginaria. El estado de la ciencia y la imperfeccion de todos los instrumentos que servian para medir en el mar el tiempo ó el espacio, no permitian aun en 1493 la solucion práctica de un problema tan complicado. En este estado de cosas, el papa Alejando VI, abrogándose el derecho de partir un hemisferio entre dos imperios poderosos, prestó, sin saberlo, señalados servicios á la astronomía náutica y á la teoría física del magnetismo terrestre. Desde este momento tambien, las potencias marítimas viéronse asediadas de multitud de proyectos irrealizables. Sebastian Cabot, segun refiere su amigo Ricardo Eden, se vanagloriaba aun en su lecho de muerte de un método infalible para determinar la longitud geográfica, que le habia sido inspirado por una revelacion del cielo. El método de Cabot descansaba en la conviccion decidida de que la declinacion magnética cambiaba regular y rápidamente con los meridianos. El cosmógrafo Alonso de Santa Cruz, uno de los maestros de Cárlos V, acometió en el año 1530, siglo y medio antes por consiguiente que Halley, la empresa de trazar el primer mapa general de las variaciones magnéticas (93). Hay que decir, en verdad, que no se fundaba todavía mas que en observaciones muy incompletas.

La desviacion de las líneas magnéticas, cuyo descubrimiento se atribuye de ordinario á Gasendo, era todavía un secreto para el mismo Guillermo Gilbert, mientras que antes de él, Acosta, instruido por marinos portugueses, reconocia en toda la superficie de la tierra cuatro líneas sin declinacion (94). Apenas acababa de inventarse la brújula

de inclinacion fué inventada en Inglaterra por Roberto Norman (1576), cuando Gilbert se vanagloriaba de poder determinar con este instrumento el lugar de un buque en medio de una noche sin estrellas (*aere caliginoso*) (95). A mi vuelta á Europa he demostrado, apoyándome en observaciones mias personales, hechas en el mar del Sur, que en ciertas localidades particulares, como por ejemplo en las costas del Perú durante la estacion de las nieblas continuas (garua) se puede, por medio de la *inclinacion*, determinar la latitud, con una exactitud suficiente para las necesidades de la navegacion. Me he detenido á propósito en estos detalles, con el fin de hacer ver, al profundizar un asunto importante para la historia del Cosmos, que en el siglo XVI se agitaban ya todas las cuestiones que me ocupan hoy todavía á los físicos, á escepcion de la intensidad de la fuerza magnética y las variaciones horarias de la declinacion que por entonces no se pensaba en medir. En el notable mapa de América que acompaña á la edicion de la *Geografía* de Tolomeo, publicada en Roma en 1508, el polo magnético está representado por una isla volcánica situada al Norte de Gruenland (Groenlandia), indicada como una dependencia del Asia. Martin Cortés, en *el Breve Compendio de la Sphera* (1545), y despues de él Livio Sanuto en la *Geographia di Tolomeo* (1588), colocan el polo magnético mas al Sud. Livio Sanuto alimentaba ya el pensamiento de que «si tuviéramos la suerte de poder llegar al mismo polo magnético (il calamítico), esperariamos algun efecto milagroso (alcun miracoloso stupendo effetto).»

En lo concerniente á la distribucion del calor y á la meteorología, habíase despertado ya la atencion á fines del siglo XV y principios del XVI, en la minoracion del calor que decrece con la longitud occidental, es decir, en las sinuosidades de las líneas isotermas (96); en la ley de rotacion de los vientos, generalizada por Bacon de Verula-

mio (97); en la disminucion que produce la falta de arbolado en la humedad atmosférica; y en la cantidad anual de lluvia (98); en la depresion de la temperatura á medida que se sube sobre el nivel del mar; y por último, en el límite inferior de las nieves perpétuas. Pedro Mártir de Anghiera fué quien observó por primera vez, en 1510, que este límite es una funcion de la latitud geográfica. Alonso de Ojeda y Américo Vespucio habian visto desde el año 1500 las nevadas montañas de Santa María (Tierras nevadas de Citarma). Rodrigo Bastidas y Juan de la Cosa las percibieron mas de cerca en 1501; pero únicamente despues de haber escrito el piloto Juan Vespucio, sobrino de Américo Vespucio, á su protector y amigo Anghiera, sobre la espedicion de Colmenares, fué cuando la region de las nieves tropicales en las montañosas costas del mar de las Antillas adquirió una importancia que podríamos llamar cósmica. Entonces se relacionó el límite inferior de las nieves con las influencias generales de la temperatura y de los climas. Tratando de esplicar Herodoto, en el capítulo 22 de su libro II, las inundaciones del Nilo, niega de una manera absoluta que pueda haber nieve en las montañas, al Sud del trópico de Cáncer. Verdad es que la espedicion de Alejandro llevó á los Griegos hasta los nevados picos del Indo-kho (ὄρη 'αγάννιφα); pero estos picos están situados entre los 34 y 36° de latitud Norte. Una sola vez, que yo sepa, se hace mencion de nieves en la zona ecuatorial, antes del descubrimiento de América y del año 1500; este detalle en que no pararon mientes los físicos, se encuentra en la célebre inscripcion de Adulis, que Niebhur cree anterior á los tiempos de Juba y de Augusto. La certidumbre adquirida de que el límite inferior de las nieves depende de la distancia del lugar á los polos (99); la primera nocion de la ley en virtud de la cual el calor decrece verticalmente, de donde puede deducirse la existencia de

una capa de aire igualmente fria en todas sus partes, que va descendiendo del Ecuador hácia los polos, señalan en la historia de nuestros conocimientos físicos una época que no deja de tener importancia.

Si el vuelo de estos conocimientos fué favorecido por esperimentos debidos á la casualidad que nada tuvieron originariamente de científicos, por otra parte, el siglo cuyo cuadro trazamos, vióse privado, á consecuencia de accidentes particulares, de un auxilio mas legítimo y de un impulso mas racional. El físico mas notable del siglo XV, hombre que á conocimientos muy raros en matemáticas unia en grado sorprendente la facultad de penetrar con sus miradas en las profundidades de la Naturaleza, Leonardo de Vinci, era contemporáneo de Colon y murió tres años despues que él. El glorioso artista se habia dedicado al estudio de la Meteorología, como tambien al de la Hidráulica y de la Optica. Ejerció durante su vida influencia por sus grandes creaciones artísticas y por el prestigio de su palabra, aunque no por sus escritos. Si las ideas de Leonardo de Vinci sobre la Física no hubiesen quedado sepultadas en sus manuscritos, el campo de observacion abierto por el Nuevo Mundo hubiera sido esplorado científicamente en muchas de sus partes antes de la grande época de Galileo, de Pascal y de Huygens. Como Francisco Bacon, y un siglo antes que él por lo menos, Leonardo de Vinci tenia á la induccion por el único método legítimo en la ciencia de la Naturaleza: «Dobbiamo cominciare dall' esperienza, e per mezzo di questa scoprirne la ragione (100).»

Del mismo modo que, sin conocer todavía el uso de los instrumentos métricos, en las relaciones de los primeros viajes terrestres, se trataba ordinariamente de evaluar las condiciones climatológicas de los paises montañosos situados bajo la zona tropical, guiándose por la distribucion del

calor, por los grados estremos de sequedad atmosférica y por la frecuencia de las esplosiones eléctricas, así tambien los navegantes se formaron desde luego nociones exactas acerca de la direccion y rapidez de las corrientes que, como rios de muy irregular anchura, atraviesan el Océano atlántico. En cuanto á la corriente llamada propiamente ecuatorial, es decir, al movimiento de las aguas entre los trópicos, Colon es quien la ha descrito primero, esplicándose sobre este asunto de una manera muy positiva y general á la vez en la relacion de su tercer viaje: «Las aguas, dice, se mueven como la bóveda del cielo, (van con los cielos), del Este al Oeste.» La direccion de algunas masas flotantes de yerbas marinas daba fuerza tambien á esta creencia (1). Encontrando Colon en la Guadalupe una vasija pequeña de hierro batido en manos de los habitantes, llegó á suponer que podia ser de orígen europeo, y haber sido recogida de los restos de un buque que hubiera naufragado por la corriente ecuatorial desde las costas de la Iberia á las de América. En sus hipótesis geognósticas consideraba Colon la hilera transversal de las pequeñas Antillas y la forma de las grandes Antillas, cuyas costas son paralelas á los grados de latitud, como un efecto del movimiento de las olas que se mueven del Este al Oeste bajo los trópicos.

Cuando en su cuarto y último viaje reconoció el Almirante la direccion de las costas, yendo derechamente de Norte á Sud, desde el promontorio de Gracias á Dios hasta la laguna de Chiriqui, sintió los efectos de una violenta corriente dirigida hácia el Norte y el Nor-noroeste, y producida por el choque del rio ecuatorial que va de Este á Oeste, y se rompe contra la costa opuesta. Anghiera sobrevivió á Colon el tiempo bastante para abarcar en su conjunto el movimiento de las aguas del Océano, para reconocer el remolino del golfo de Méjico, y la agitacion que se

prolonga hasta la Tierra de los Bacallaos (Terranova) y hasta la embocadura del rio San Lorenzo. He espuesto detalladamente en otro lugar lo mucho que sirvió la espedicion de Ponce de Leon en 1512, para fijar y precisar las ideas, y en esta ocasion he dicho que en un escrito de Humphrey Gilbert, compuesto entre los años de 1567 á 1576, el movimiento de las aguas del mar Atlántico, desde el cabo de Buena-Esperanza hasta el banco de Terranova, se halla tratado segun puntos de vista casi enteramente conformes á los de mi escelente amigo el difunto mayor Rennel.

A la vez que el conocimiento de las corrientes, se estendió tambien el de los grandes bancos de yerbas marinas (Fucus natans), praderas oceánicas que ofrecen el maravilloso espectáculo de un monton de plantas entrelazadas, de superficie casi siete veces igual á la de Francia. El gran banco de Fucus, propiamente llamado Mar de Sargaso, se estiende entre los 19 y 34° de latitud norte. Su eje principal pasa cerca de siete grados al Oeste de la isla Corvo. El pequeño banco de Fucus está mas cerca del continente, y situado en el espacio comprendido entre las islas Bermudas y las de Bahama. Los vientos y las corrientes parciales influyen irregularmente, segun los años, en la posicion y el contorno de estas praderas atlánticas. Ningun otro mar en ambos hemisferios ofrece en tan vasta estension esos grupos de plantas éstrechamente unidas entre sí (2).

El período de los descubrimientos en los espacios terrestres, la súbita apertura de un continente desconocido, no solo han ensanchado el conocimiento del globo, han agrandado el horizonte del mundo, ó con mayor exactitud, han ensanchado los espacios visibles de la bóveda celeste. Puesto que al atravesar el hombre latitudes diferentes, vé cambiar al mismo tiempo «la tierra y los astros,» segun la bella espresion del poeta elegiaco Garcilaso de la Vega (3), al pe-

netrar los viajeros hácia el Ecuador, á lo largo de las costas de Africa, y hasta mas allá de la punta meridional del nuevo mundo, contemplar con admiracion el magnífico espectáculo de las constelaciones meridionales. Erales permitido observarlo mas cómoda y frecuentemente que en tiempo de Hiram ó de los Tolomeos, bajo la dominacion romana, bajo la de los Arabes, cuando tenian que limitarse al mar Rojo ó al océano Indico, es decir, al espacio comprendido entre el estrecho de Bal-el-Mandeb y la península occidental de la India. A principios del siglo XVI, Américo Vespucio en sus cartas, Vicente Yañez Pinzon, Pigafetta, compañero de Magallanes y de Elcano, son los primeros que han descrito, con los colores mas vivos, como Andrés Corsali, en su viaje á Cochin en las Indias orientales, el aspecto del cielo de Mediodía, del otro lado de los piés del Centauro, y de la brillante constelacion del navío Argos. Américo, mas instruido literariamente, pero tambien menos verídico que los otros, celebra con gracia la brillante luz, la disposicion pintoresca y el aspecto estraño de las estrellas que se mueven alrededor del polo Sud, desprovisto tambien de estrellas. Afirma en su carta á Pedro Francisco de Médicis, que durante su tercer viaje se ocupó cuidadosamente de las constelaciones meridionales, que midió la distancia de las principales de entre ellas al polo, y que reprodujo su colocacion. Los detalles en que entra con este motivo hacen sentir poco la pérdida de tales medidas.

Las manchas enigmáticas, conocidas vulgarmente con el nombre de *sacos de carbon* (coalbags), parece que fueron descritas por primera vez por Anghiera en 1510, aunque ya las habian observado los compañeros de Vicente Yañez Pinzon durante la espedicion que salió de Palos, y tomó posesion del cabo San Agustin en el Brasil (4). El Canopo fosco (Canopus niger) de Américo Vespucio es probablemente tambien uno de aquellos coalbags. El ingenioso Acosta los

compara con la parte oscura del disco de la Luna, en los eclipses parciales, y parece atribuirlos á la ausencia de las estrellas y al vacío que dejan en la bóveda del Cielo. Rigaud ha hecho ver cómo esas manchas, de las que dice claramente Acosta que son visibles en el Perú y no en Europa, y que se mueven como estrellas alrededor del polo Sud, han sido tomadas por un célebre astrónomo como el primer bosquejo de las manchas del Sol (5). El descubrimiento de las dos *Nubes Magallánicas* se ha atribuido falsamente á Pigafetta. Hallo que Anghiera, fundándose en las observaciones de navegantes portugueses, habia hecho ya mencion de estas nubes, ocho años antes de terminar Magallanes su viaje de circunnavegacion, y compara su doble brillo al de la via láctea. Es verosímil, por lo demás, que la nube mayor (nubecula major) no se habia ocultado á la observacion penetrante de los Arabes, siendo probablemente el Buey blanco, el *Bakar*, visible en la parte meridional de su cielo, es decir, la *Mancha blanca*, que segun el astrónomo Abdurraman Sofi dice no puede apercibirse Bagdad ni en el Norte de la Arabia, pero que es visible en Tehama y en el paralelo del estrecho de Bab-el-Mandeb. Los Griegos y los Romanos recorrieron la misma senda en tiempo de los Lagidas, y mas tarde; pero no observaron nada, ó cuando menos ninguna señal han dejado en las obras conservadas hasta nosotros de esa nube luminosa, que á pesar de estar colocada entre los 11° y 12° de latitud Norte, se elevaba en tiempo de Tolomeo á 3 grados, y en el año 1000 en tiempo de Abderraman á mas de 4 grados sobre el horizonte (6). Hoy, la altura meridiana de la *Nubecula major*, tomada desde el medio, puede tener 5 grados cerca de Aden. Si los navegantes no comienzan de ordinario á distinguir claramente las nubes magallánicas, sino en latitudes muy próximas al Mediodia, en el Ecuador, ó mas lejos aun, hácia el Sud, esto se esplica por el estado de la atmosféra y

por los vapores que reflejan una luz blanca en el horizonte. Penetrando en el interior de las tierras de la Arabia meridional, el azul profundo de la bóveda celeste y la gran sequedad del aire deben contribuir á que se divisen las nubes magallánicas. La facilidad con que se puede seguir distintamente en los dias despejados, bajo los trópicos y latitudes muy meridionales el movimiento de los cometas, es un argumento en pró de esta conjetura.

La distribucion en constelaciones nuevas de las estrellas situadas cerca del polo antártico, pertenece al siglo XVII. El resultado de las observaciones hechas con instrumentos imperfectos por los navegantes holandeses Pedro Theodoro de Emden y Federico Houtmann, que vivió en Java y en Sumatra de 1596 á 1599, como prisionero del rey de Bantam y de Atschin, está consignado en los mapas celestes de Hondius Bleaw (Jansonio Cesio) y de Bayer.

La zona del cielo, situada entre 50° y 80° de latitud Sud, donde se juntan en número tan grande las nebulosas y los grupos estrellados, debe á la distribucion désigual de las masas luminosas un carácter particular, un aspecto que puede llamarse pintoresco, un encanto infinito debido al agrupamionto de las estrellas de primera y segunda magnitud, y á su separacion por regiones que á la simple vista parecen desiertas y sin luz. Estos contrastes singulares, el resplandor mas vivo con que brilla la via láctea en muchos puntos de su desarrollo, las nubes luminosas y redondeadas de Magallanes que describen aisladamente su órbita, y por último, aquellas manchas oscuras, de las cuales la mayor está tan próxima á una bella constelacion, aumentan la variedad del cuadro de la Naturaleza, y encadenan la atencion de los observadores conmovidos á las regiones estremas que limitan el hemisferio meridional de la bóveda celeste. Desde principios del siglo XVI, una de aquellas regiones, en razon de las creencias religiosas,

tomó importancia á los ojos de los navegantes cristianos que recorren los mares situados entre los trópicos, ó mas allá de los trópicos, y de los misioneros que predican el cristianismo en las dos penínsulas de la India: tal es la region de la *Cruz del Sud*. Las cuatro estrellas principales de que se compone esta constelacion están confundidas en el *Almagesto*, y por tanto en la época de Adriano y Antonino Pio, con los piés posteriores del Centauro (7). Parece casi increible, al considerar la forma distinta de la Cruz que se aisla en su individualidad, como tambien el grande y el pequeño Carro, Escorpion, Casiopca, el Aguila y el Delfin, que dichas cuatro estrellas no hayan sido antes puestas aparte de la antigua y poderosa constélacion del Centauro; confusion tanto mas singular, cuanto que el Persa Kazwini y otros astrónomos mahometanos se habian compuesto con gran trabajo una *Cruz* particular con el Delfin y el Dragon. Háse dicho, sin demostrarlo, que la cortesana adulacion de los sabios alejandrinos, que cambió la estrella Canopo en un *Ptolemæon*, tambien para honrar á Augusto relacionaron las estrellas de que se compone la Cruz del Sud con un *Cæsaris Thronon*, constantemente invisible en Italia (8). En tiempo de Cláudio Tolomeo, la bella estrella colocada al pié de la Cruz se elevaba aun en Alejandría á su paso por el meridiano, hasta 6° 10′ de altura, en tanto que hoy, en el mismo lugar, su punto culminante queda muchos grados por bajo del horizonte. Para divisar actualmente la Cruz á 6° 10′ de altura, seria preciso, teniendo en cuenta la refraccion de los rayos, colocarnos á 10° al Sud de Alejandría, á los 21° 43′ de latitud norte. Los anacoretas cristianos del siglo IV podian ver todavía la *Cruz* á 10° de altura en los desiertos de la Tebaida. Sin embargo, no supongo que sean ellos los que hayan dado su nombre á esta constelacion, porque Dante no la cita en el célebre pasaje del *Purgatorio*:

Io mi volsi a' man destra, e posi mente
All' altro polo, e vidi quattro stelle
Non viste mai fuor ch' alla prima gente.

Y el mismo Américo Vespucio, que en su tercer viaje se referia á estos versos contemplando el cielo estrellado de las regiones del Sud, y se gloriaba de haber visto «las cuatro estrellas que solo la primera pareja humana habia podido apercibir,» no conocia la denominacion de *Cruz del Sud*. Américo dice simplemente que las cuatro estrellas forman una figura romboidal (una mandorla); y esta observacion es del año 1501. Cuando se multiplicaron los viajes marítimos alrededor del cabo de Buena Esperanza y por el mar del Sud, atravesando las vias abiertas por Gama y Magallanes; á medida que los misioneros cristianos pudieron penetrar, por consecuencia de los nuevos descubrimientos, en las regiones tropicales de la América, aquella constelacion se hizo mas célebre cada dia. La encuentro mencionada por primera vez como una cruz maravillosa (croce maraviglio-sa) «mas bella que todas las constelaciones que brillan en la bóveda del cielo,» por el Florentino Andrés Corsali en 1517, y algo mas tarde, en 1520, por Pigafetta. Corsali, que habia leido mas que Pigafetta, admira el espíritu profético del Dante, sin conocer que aquel gran poeta daba pruebas en ello de tanta erudicion como imaginacion. Dante habia visto los globos celestes de los Arabes, y habia mantenido relaciones con gran número de Pisanos de los que tenian visitadas las regiones orientales (9). Acosta observa ya en su *Historia natural y moral de las Indias,* que los primeros colonos españoles establecidos en la América tropical se valian de la Cruz del Sud, como se hace todavía hoy, á guisa de reloj celeste, segun su posicion vertical ó el grado de su inclinacion (10).

Por consecuencia de la retrogradacion de los puntos

equinocciales, el aspecto del cielo estrellado cambia en cada punto de la Tierra. La antigua raza humana pudo ver levantarse desde las altas regiones del Norte las magníficas constelaciones del Mediodía, que, por largo tiempo invisibles, reaparecieran despues de miles de años. Ya en tiempo de Colon, Canopo estaba á 1° 20′ sobre el horizonte de Toledo, ciudad situada á los 35° 54′ de latitud; hoy se eleva casi otro tanto sobre el horizonte de Cádiz. Para Berlin, y en general para las regiones del Norte, las estrellas de la Cruz del Sud, lo mismo que α y β del Centauro, se alejan mas y mas, mientras que las nubes magallánicas se aproximan poco á poco á nuestras latitudes. Canopo ha estado en los últimos diez siglos lo mas cerca posible del Norte, y en la actualidad se aleja hácia el Sud, aunque con estremada lentitud á causa de la poca distancia que le separa del polo Sud de la eclíptica. A los $52^{\circ}\ ^{1}/_{2}$ de latitud Norte, la Cruz empezó á ser invisible 2,900 años antes de nuestra era, al paso que habia podido elevarse antes, segun Galle, á mas de 10° sobre el horizonte. Cuando desapareció para los observadores colocados en los alrededores del mar Báltico, hacia ya 500 años que la gran pirámide de Cheops estaba construida en Egipto. Setecientos años despues se verificó la invasion de los Hycsos. La Antigüedad parece aproximarse á nosotros cuando le aplicamos la medida de los grandes acontecimientos.

Al propio tiempo que se ensanchaba el conocimiento, mas contemplativo que científico, de los espacios celestes, realizábanse progresos en la Astronomía náutica, es decir, se perfeccionaban los métodos en cuya virtud se determina el lugar de un buque, ó, en otros términos, su latitud y su longitud geográficas. Todo lo que en el trascurso del tiempo ha podido favorecer el desarrollo de la navegacion, como la invencion de la brújula y un estudio mas sério de la declinacion magnética; la evaluacion de la velocidad,

merced á una mejor disposicion de la guindola, al uso de los cronómetros y á la medida de las distancias lunares; las mejoras introducidas en la construccion de los buques; la fuerza del viento sustituida por una fuerza nueva; y principalmente la feliz aplicacion de la Astronomía al arte náutica: todo esto ha contribuido eficazmente al descubrimiento de los espacios terrestres, á la rapidez de las comunicaciones entre los pueblos, y al conocimiento de las relaciones que unen las diferentes partes del Mundo. A este respecto, debemos recordar, como ya hemos dicho, que desde mediados del siglo XIII, los marineros catalanes y mallorquines se valian de instrumentos náuticos para medir el tiempo segun la altura de las estrellas, y que el astrolabio descrito por Raimundo Lulio en su *Arte de Navegar* es casi dos siglos mas antiguo que el de Behem. Tan perfectamente reconocida se hallaba en Portugal la importancia de los métodos astronómicos, que por los años de 1484 fué nombrado Behem presidente de una *Junta de matemáticos* que debia calcular la tablas de la declinacion del Sol, y enseñar á los pilotos, segun palabras de Barros, «la maneira de navegar por altura do sol (11).» Esta manera de navegar segun la altura meridiana del Sol fué desde entonces perfectamente distinguida de la navegacion «por la altura del Este-Oeste,» es decir, por la determinacion de las longitudes (12).

La necesidad de encontrar la posicion real de la línea de demarcacion indicada por el papa Alejandro VI, y de señalar en el Brasil, nuevamente descubierto, y en las islas próximas á las Indias meridionales, el límite legítimo entre las posesiones de las Coronas española y portuguesa, hizo, como ya hemos dicho, que se buscaran con mas ardor métodos prácticos para determinar la longitud; llegando á conocer cuán raras eran las ocasiones á que podia aplicarse el antiguo é imperfecto método de los eclipses de lu-

na, debido á Hiparco. El uso de las distancias lunares fué recomendado desde el año 1514, por el astrónomo nuremburgués Juan Werner, y poco despues por Oroncio Fineo y Gemma Frisio; mas por desgracia este método debia ser por mucho tiempo estéril, hasta que, despues de numerosas tentativas inútilmente hechas con los instrumentos de Bienewitz (Pedro Apiano) y de Alonso de Santa Cruz, inventó Newton en 1700 el sestante de reflexion, cuyo uso fué generalizado entre los marinos por Hadley en 1731.

La influencia de los astrónomos árabes se dejaba sentir tambien desde el centro de España, en los progresos de la Astronomía náutica, si bien es verdad, que se hicieron muchos ensayos infructuosos para llegar á la determinacion de las longitudes; y muchas veces se ha preferido atribuir el mal éxito á faltas de impresion en las efemérides astronómicas de Regiomontano, entonces en uso, que á la inexactitud de las observaciones. Los Portugueses sospechaban de los resultados dados por los Españoles á quienes acusaban de haber alterado las tablas por motivos políticos (13). La necesidad súbitamente manifestada de los socorros que prometia, teóricamente al menos, la Astronomía náutica, está espresada con una vivacidad singular en las relaciones de Colon, de Américo Vespucio, de Pigafetta, y de Andrés de San Martin, célebre piloto que dirigia la espedicion de Magallanes y poseia los métodos de longitud de Ruy Falero. Las oposiciones de los planetas, la ocultacion de las estrellas, las diferencias de altura entre la Luna y Júpiter, las variaciones de la declinacion de la luna fueron estudiadas con mas ó menos éxito. Tenemos en nuestro poder observaciones de las conjunciones hechas por Colon en Haiti durante la noche del 13 de enero de 1493. La necesidad de agregar á todas las grandes espediciones un hombre especialmente versado en la Astronomía estaba tan generalmente estendida, que la reina Isabel

escribia á Colon el 5 de setiembre de 1493: «Nos parece que seria bien que llevásedes con vos un buen Estrólogo y nos parecia que seria bueno para esto Fray Antonio de Marchena, que es buen Estrólogo y siempre nos pareció que se conformaba con vuestro parecer.» Colon dice en la relacion de su cuarto viaje. «Solo hay un modo de cálculo infalible para la navegacion, y es el de los astrónomos; todo aquel que lo conozca puede considerarse feliz. Los resultados que garantiza, equivalen á una vision profética (14). Los ignorantes pilotos no saben ya donde están desde que dejan de ver por algunos dias las costas. Serian incapaces de volver á encontrar el país descubierto por mí. Hace falta para navegar, *compás y arte*, es decir, la brújula y la ciencia que es el arte de los astrónomos.»

He mencionado estos detalles característicos, porque ellos hacen ver cómo la Astronomía náutica, que ha facilitado el acceso á todas las partes de la Tierra ocurriendo á los peligros de la navegacion, ha recibido su primer desarrollo en el período cuyo cuadro trazo ahora; como en el movimiento general de los espíritus se comprendió desde luego la posibilidad de métodos que no podian ser de una aplicacion general sino despues del perfeccionamiento de los cronómetros, instrumentos propios para medir los ángulos y tablas solares y lunares. Si es cierto, como se ha dicho, que lo que determina el carácter de un siglo, es el progreso mas ó menos rápido del entendimiento humano, en un cierto espacio de tiempo, el siglo de Colon y de los grandes descubrimientos marítimos, aumentando de una manera inesperada los objetos de la ciencia y de la contemplacion, ha dado un impulso nuevo y mas poderoso á los siglos que le siguieron. Propia cosa es de los descubrimientos considerables el ensanchar el círculo de las conquistas y el horizonte del campo que queda todavía por conquistar. En cada época existen espíritus débiles dispuestos

á creer con complacencia que la humanidad ha llegado al apogeo de su desarrollo intelectual. Olvidan que por efecto de la íntima dependencia que une á todos los fenómenos de la Naturaleza, el campo se aumenta á medida que se avanza en él, y que el límite que lo rodea en el horizonte retrocede incesantemente delante del observador.

¿Dónde puede señalarnos la historia de los pueblos una época comparable á aquella en que acontecimientos de tan grandes consecuencias como el descubrimiento y colonizacion primera de la América, la travesía á las Indias orientales por el cabo de Buena Esperanza, y el primer viaje de circunnavegacion de Magallanes, se hallan asociados con el incremento del arte, el triunfo de la libertad intelectual y religiosa, y los imprevistos progresos en el conocimiento del Cielo y de la Tierra? No necesita semejante época para que su grandeza nos admire, del prestigio de la lejanía en que se nos aparece; pues debe poco á la circunstancia de presentarsenos enlazada con recuerdos históricos y desprendida de la realidad importuna del tiempo presente. Desgraciadamente aquí, como en todos los negocios humanos, á la brillantez del éxito acompañan desastres deplorables. Los progresos de la ciencia del Mundo se han comprado al precio de todas las violencias y las crueldades que los conquistadores que se llamaban civilizados han llevado de un punto á otro de la Tierra; pero es pretension temeraria el querer establecer de una manera dogmática, paso á paso el desarrollo de la humanidad, el balance del bien y del mal. No pertenece al hombre el juicio de los acontecimientos que interesan al mundo entero, y que, preparados anticipadamente en el seno fecundo del tiempo, tocan solo en parte al siglo en que los colocamos arbitrariamente.

El primer descubrimiento de la parte central y meridional de los Estados-Unidos, hecho por los Escandinavos, coincide casi con la aparicion misteriosa de Manco Capac en

la meseta del Perú, y es posterior en doscientos años á la llegada de los Aztecas al valle de Méjico. La capital de este reino, Tenochtitlan, fué fundada 325 años mas tarde. Si las colonizaciones normandas hubiesen tenido consecuencias mas duraderas; si las hubiese mantenido y protegido una metrópoli poderosa, que gozara de unidad política, las razas germánicas al penetrar en estas regiones hubieran encontrado aun hordas errantes de cazadores nómadas aquí y allá, en los lugares mismos en que los conquistadores españoles encontraron labradores apegados al suelo que cultivaban (15).

Los tiempos de la *Conquista* ó sea el fin del siglo XV y principio del XVI, están señalados por una reunion prodigiosa de grandes acontecimientos realizados en la vida política y moral de las naciones europeas. El mismo mes en que Hernan Cortés se acercaba á Méjico para establecer el sitio, despues de la batalla de Otumba, quemaba Martin Lutero en Witemberg la bula del papa y fundaba aquella Reforma que prometia al espíritu la independencia y un nuevo vuelo por horizontes enteramente desconocidos (16). Ya en ese momento habian salido de sus tumbas las mas brillantes obras maestras del arte griego: el Laocoon, el Tronco, el Apolo del Belvédere y la Vénus de Médicis. En Italia florecian Miguel Angel, Leonardo de Vinci, el Ticiano y Rafael, y en Alemania Holbein y Alberto Dürer. El sistema del Mundo, aunque no se divulgó hasta mas tarde, habia sido hallado por Copernico, en el mismo año en que murió Cristóbal Colon, catorce despues del descubrimiento del Nuevo Mundo.

La importancia de este descubrimiento y de los primeros establecimientos fundados por los Europeos, no se limita únicamente á las cuestiones que constituyen la materia de este libro; estiéndese hasta las influencias intelectuales y morales que el rápido engrandecimiento de la masa de las

ideas adquiridas ha ejercido en el mejoramiento del estado social. A partir de esta época crítica es desde cuando el espíritu y el corazon han vivido una vida nueva y mas activa, y atrevidos deseos y tenaces esperanzas han penetrado poco á poco en todas las clases de la sociedad civil. Tambien á seguida de este acontecimiento, la escasez de poblacion estendida por una mitad de la Tierra, particularmente en las costas colocadas á espaldas de Europa, ha podido facilitar el establecimiento de colonias, cuya estension y situacion las han llevado á transformarse en Estados independientes, y á no sufrir traba alguna en la libre eleccion de su constitucion política. Por último, debemos añadir la reforma religiosa, preludio de las grandes revoluciones políticas, que debia recorrer todas las fases de su desarrollo, en una region que habia llegado á ser el asilo de todas las creencias y de los sentimientos mas diferentes acerca de las cosas divinas. La audacia del navegante genovés es el primer anillo en la cadena sin fin de esos misteriosos acontecimientos; y si la América no lleva su nombre, débese á la casualidad, pero no al fraude ni á la intriga (17). Aproximado á Europa desde medio siglo, por las relaciones comerciales de la navegacion, el Nuevo Mundo ha ejercido una influencia considerable en las instituciones políticas, en las ideas y las tendencias de los pueblos colocados en el límite oriental de aquel valle del Océano atlántico que parece estrecharse mas de dia en dia (18).

VII.

INFLUENCIA DEL PROGRESO DE LAS CIENCIAS

EN DESARROLLO DE LA IDEA DEL COSMOS

DURANTE LOS SIGLOS XVII Y XVIII.

GRANDES DESCUBRIMIENTOS EN LOS ESPACIOS CELESTES CON EL AUXILIO DEL TELESCOPIO.—ÉPOCA BRILLANTE DE LA ASTRONOMIA Y DE LAS MATEMÁTICAS, DESDE GALILEO Y KÉPLERO HASTA NEWTON Y LEIBNITZ.—LEYES DEL MOVIMIENTO DE LOS PLANETAS Y TEORIA DE LA GRAVITACION UNIVERSAL.—FISICA Y QUIMICA.

Al tratar de enumerar las fases principales en que se divide la historia de la contemplacion del Mundo, hemos bosquejado en último término la época en que los pueblos civilizados del antiguo mundo aprendieron á conocer el nuevo. Al siglo de los grandes descubrimientos realizados en la superficie de nuestro planeta, sucede inmediatamente la toma de posesion de una parte considerable del dominio celeste por medio del telescopio. La aplicacion de un instrumento que tiene la fuerza de penetrar el espacio, podria decir la creacion de un órgano nuevo, evoca todo un mundo de ideas desconocidas. A partir de este momento, se abre una era brillante para la Astronomía y las Matemáticas, y comienza esa série de matemáticos profundos que se prolonga hasta Leonardo Eulero, quien como se ha dicho, transformó todas las cosas, y cuyo nacimiento, ocurrido

en 1707, coincide con la muerte de Jacobo Bernoulli.

Un corto número de nombres bastará á recordar los gigantescos pasos que el espíritu humano, sin escitacion esterior, dió en virtud de su propia fuerza en el siglo XVII, sobre todo en el desarrollo de la idea matemática. Proclámanse las leyes que presiden á la caida de los cuerpos y al movimiento de los planetas; la presion atmosférica, la propagacion, la refraccion y la polarizacion de la luz, vienen á ser objeto de profundas investigaciones; el estudio matemático de la Naturaleza se funda en bases sólidas; y por último, la invencion del cálculo infinitesimal señala los últimos años del siglo. Provista de esta fuerza nueva, la inteligencia humana puede ensayarse con éxito, durante los ciento cincuenta años siguientes, en la solucion de los problemas que presentan las perturbaciones de los cuerpos celestes, la polarizacion y la interferencia de las ondas luminosas, el calor radiante, la accion circular de las corrientes electro-magnéticas, la vibracion de las cuerdas y del vidrio, la atraccion capilar en los tubos estrechos, y tantos otros fenómenos naturales.

Desde ese momento el trabajo se sigue sin interrupcion en el mundo del pensamiento, y todas las fuerzas de la inteligencia se prestan mútuo socorro. Ninguno de los gérmenes ya vivos se marchita. El crecimiento de los materiales científicos, el rigor de los métodos y el perfeccionamiento de los instrumentos, todo marcha de concierto. Nos referimos aquí al siglo XVII, tan armonioso en su conjunto: al siglo de Képlero, de Galileo y de Bacon, de Tycho, de Descartes y de Huyghens, de Fermat, de Newton y de Leibnitz. Son tan conocidos los servicios de tales hombres, que bastan ligeras indicaciones para hacer resaltar la parte brillante que han tenido en el engrandecimiento de las miras sobre el Mundo.

Hemos demostrado ya (19), cómo el ojo, órgano de la

contemplacion física, habia tomado de la segunda vista del telescopio un poder cuyo límite está lejos de alcanzarse, y que desde su principio, cuando el instrumento débil aun, apenas podia aumentar treinta y dos veces los objetos (20), penetraba, sin embargo, en el espacio profundidades no sondeadas hasta entonces. El conocimiento exacto de un gran número de cuerpos celestes, de que nuestro sistema solar está compuesto; la observacion de las leyes eternas, segun las cuales describen sus órbitas; todos los secretos de la estructura del Mundo descubiertos: tales son las mas brillantes conquistas de la época cuyos rasgos esenciales tratamos de reproducir. Los descubrimientos que datan de este período forman lo que podemos llamar los contornos principales del gran cuadro de la Naturaleza, añaden á los espacios de la tierra nuevamente esplorados, el contenido ignorado hasta entonces de los espacios celestes, al menos en lo concerniente al órden admirable de nuestro sistema planetario. Por lo que hace á nosotros, siempre dedicados á la investigacion de las ideas generales, nos contentaremos con señalar los mas importantes resultados de las observaciones astronómicas en el siglo XVII, teniendo cuidado de indicar de qué manéra estos trabajos han producido de improviso descubrimientos matemáticos de alta trascendencia, y cómo han engrandecido y elevado la contemplacion del Mundo.

Ya hemos hecho notar por qué dichosa fortuna tantos grandes acontecimientos, tales como el renacimiento de la libertad religiosa, el desarrollo de un sentimiento mas noble del arte, y la propagacion del sistema de Copérnico, han distinguido juntamente con las grandes empresas marítimas, al siglo de Colon, de Gama y de Magallanes. Nicolás Copérnico ó Koppernik, como él mismo se llama en dos cartas que aun existen, á los veintiun años de edad hacia observaciones en Cracovia con el astrónomo Alberto

Brudzewski, cuando Colon descubrió la América. En el año que siguió á la muerte del gran navegante lo volvemos á encontrar en Cracovia ocupado en trastornar todas las ideas admitidas en Astronomía, despues de una estancia de seis años en las ciudades de Pádua, Bolonia y Roma. Nombrado en 1510 canónigo de Frauemburgo por la proteccion de su tio Lúcas Waisserolde de Allen, obispo de Ermeland (21), trabajó allí todavía treinta y tres años en acabar su obra *De revolutionibus orbium cœlestium*. El primer ejemplar impreso le fue entregado cuando, paralítico ya de cuerpo y de espíritu, se preparaba á morir. Vió el volúmen, pudo hasta tocarlo; pero su pensamiento no estaba ya en las cosas temporales. Murió, no como cuenta su biógrafo Gassendo, algunas horas, sino algunos dias mas tarde, el 24 de Mayo de 1543 (22). Dos años antes habíase ya estendido por el público una parte importante de su doctrina, merced á la carta impresa que uno de sus mas ardientes discípulos, Joaquin Rhœtico, dirigió á Juan Schoner, profesor de Nuremberga. No son, sin embargo, el éxito del sistema de Copérnico, ni la teoría renovada del Sol central y del doble movimiento que describe la Tierra, los que produjeron poco mas de cincuenta años despues los brillantes descubrimientos astronómicos, con que empezó el siglo XVII. Estos descubrimientos que completaron y engrandecieron el sistema de Copérnico, tienen por causa la invencion casual del telescopio. Pero los principios de Copérnico, robustecidos y ampliados por los resultados de la Astronomía física, tales como las observaciones hechas en el sistema de los satélites de Júpiter y sobre las fases de Venus, abrieron á la Astronomía teórica caminos que debian conducir á un punto mas seguro, y provocar la investigacion de problemas cuya solucion exigia el perfeccionamiento del cálculo analítico. Así como Jorge Peurbach y Juan Muller, que tomó de su ciudad natal, Kœnigsberga, en Franconia, el

nombre de Regiomontano, tuvieron una feliz influencia sobre Copérnico y sus discípulos Rhætico, Reinhold y Mæstlin, estos que á su vez obraron sobre los trabajos de Keplero, de Galileo y de Newton, por mas que los separara un largo espacio de tiempo. De suerte que un lazo intelectual une al siglo XVII con el XVI, y no puede trazarse el engrandecimiento que la contemplacion del Mundo debió en el siglo XVII á la Astronomía sin buscar el impulso que este período recibiera del precedente.

Es una opinion equivocada, y por desgracia muy estendida aun en nuestros dias, la de que Copérnico, por debilidad, y para librarse de la persecucion de los sacerdotes, presentó el movimiento planetario de la Tierra y la posicion del Sol en el centro del sistema como una pura hipótesis, cuyo objeto era facilitar la aplicacion del cálculo al movimiento de los cuerpos celestes, pero que «no era necesariamente verdadera ni aun verosímil (23).» No puede negarse que estas estrañas palabras se leen en el prefacio anónimo colocado á la cabeza de la obra de Copérnico, que tiene por título *de Hypothesibus hujus operis* (24); pero esta declaracion es completamente agena á Copérnico, y está en oposicion abierta con la dedicatoria que dirigió al Papa Paulo III. El autor del prefacio es, segun dice Gassendo del modo mas positivo en la *Vida de Copérnico*, Andrés Osiander, matemático que vivia por entonces en Nuremberga, encargado de dirigir con Schoner la impresion del libro *De revolutionibus*, y que, sin manifestar espresamente escrúpulos religiosos, juzgó prudente presentar las ideas nuevas como una hipótesis, y no como una verdad demostrada, cual habia hecho Copérnico.

El hombre á quien podemos llamar fundador del nuevo sistema del Mundo, porque á él pertenecen indisputablemente las partes esenciales de este sistema y los mas grandiosos rasgos del cuadro del Universo, escita nuestra admi-

racion, menos quizás por su ciencia, que por su valor y su confianza. Bien merecia el elogio que le tributa Keplero, cuando en su introduccion á las *Tablas Rudolfinas* le llama espíritu libre: «vir fuit maximo ingenio et quod in hoc exercitio (es decir, en la lucha contra las preocupaciones) magni momenti est, animo liber.» Cuando refiere Copérnico en su dedicatoria al papa la historia de su obra, no vacila en tratar de cuento absurdo la creencia en la inmovilidad y en la posicion central de la Tierra, creencia estendida generalmente entre los teólogos, y ataca sin temor «la estupidez de los que se adhieren á opiniones tan falsas.» Dice que «si alguna vez insignificantes charlatanes, estraños á toda nocion matemática, tuvieran la pretension de juzgar de su obra, torturando de intento algun pasaje de las Sagradas Escrituras (propter aliquem locum Scripturæ male ad suum propositum detortum), despreciaria sus vanos ataques. Todo el mundo sabe, añade, que el célebre Lactancio, ha disertado de una manera pueril sobre la figura de la Tierra, y se ha burlado de los que la consideraban como un esferóide: pero cuando se trata de asuntos matemáticos, es preciso escribir para los matemáticos. A fin de probar que, por su parte, profundamente penetrado de la exactitud de sus resultados, no teme juicio alguno desde el rincon de la tierra á que se hallaba relegado, desde él apela al jefe de la Iglesia, pidiéndole proteccion contra las injurias de los calumniadores. Y lo hace con tanta mayor confianza, cuanto que la misma Iglesia puede sacar ventajas de sus investigaciones acerca de la duracion del año, y sobre los movimientos de la Luna. La Astrología y la reforma del Calendario fueron largo tiempo las únicas protectoras de la Astronomía para con las potencias temporales y espirituales, lo mismo que la Química y la Botánica estuvieron en un principio al servicio de la Farmacologia.

El varonil y libre lenguaje de Copérnico contradice os-

tensiblemente la antigua asercion de que él presentó el sistema á que va unido su nombre inmortal como una hipótesis propia para facilitar los cálculos de la Astronomía matemática, pero que podria muy bien carecer de fundamento. «En ninguna otra combinacion, esclama con entusiasmo, he podido encontrar una simetría tan admirable en las diversas partes del gran todo, union tan armoniosa entre los movimientos de los cuerpos celestes, como colocando la antorcha del Mundo (lucernam mundi), á ese Sol que gobierna á toda la familia de los astros en sus evoluciones circulares (circum agentem gubernans astrorum familiam sobre un trono real, en medio del templo de la Naturaleza (25).» La idea de la gravitacion universal ó de la atraccion (appetentia quædam naturalis partibus indita) que ejerce el Sol como centro del Mundo (centrum mundi), parece tambien haberse representado al entendimiento de aquel grande hombre, como una aplicacion de los efectos de la pesantez en los cuerpos esféricos, como lo prueba un pasaje notable del tratado *De revolutionibus*, capítulo 9, libro primero (26).

Si recorremos las diversas fases de la contemplacion del Mundo, veremos que la atraccion de las grandes masas y la fuerza centrífuga han sido presentidas en los tiempos mas remotos. Jacobi, en sus investigaciones, manuscritas solo por desgracia, acerca de los conocimientos matemáticos de los Griegos, hace resaltar con razon «las miras profundas de Anaxágoras, en quien no podemos leer sin asombro que la Luna, si perdiese la velocidad adquirida, caeria sobre la Tierra como una piedra lanzada por la honda (27).» Ya en otro lugar, al hablar de la caida de los aereolitos, he mencionado conjeturas análogas por parte del filósofo de Clazomeno y de Diógenes de Apolonia, acerca de la brusca cesacion del movimiento circular (28). La atraccion que ejerce el centro de la Tierra sobre todas las masas pesadas que se

separan de ella, ofrecia ciertamente al espíritu de Platon una nocion mas clara que al de Aristóteles, quien verdaderamente conocia, lo mismo que Hiparco, la fuerza aceleratriz que regula la caida de los cuerpos, aunque sin comprender bien su principio. Sin embargo, Platon como Demócrito, reducian la atraccion á la afinidad, es decir, al esfuerzo que hacen para reunirse las sustancias moleculares análogas (29). Solo el alejandrino Juan Philopon, discípulo de Ammonio, hijo de Hermeas, que verosímilmente pertenece al siglo VI, esplica el movimiento de las esferas celestes por un impulso primitivo, ligando esta idea con la de la caida de los cuerpos y con el esfuerzo por el cual todas las sustancias, ligeras ó pesadas, tienden á aproximarse á la Tierra (30). Las verdades que Copérnico sospechaba, y que ha espresado con mas claridad Keplero en su admirable obra *De Stella Martis*, aplicándolas hasta al flujo y reflujo del Océano, recibieron en 1666 y 1674 nueva vida y fecundidad, merced á la penetracion del ingenioso Roberto Hooke (31). Despues de estos preliminares es cuando viene la gran teoría de Newton sobre la gravitacion universal á suministrar el medio de transformar la Astronomía física en una verdadera Mecánica celeste (32).

Copérnico conocia bastante completamente, como se ve, no solo en su dedicatoria al papa, sino en diferentes pasajes de su libro, las imágenes bajo las cuales representaban los antiguos la estructura del Mundo. Sin embargo, respecto á los tiempos anteriores á Hiparco, no cita mas que á Hicetas de Siracusa, al que siempre llama Nicetas, á Filolao el Pitagórico, á Timeo (el que Platon hace hablar), á Ecfanto, á Heraclides de Ponto y al gran geómetra Apolonio de Perga. De los dos matemáticos que mas se aproximan á su sistema, Aristarco de Samos y Seleuco de Babilonia, nombra al primero sin caracterizarle en manera alguna, y no cita para nada al segundo (33). Háse afirmado frecuen-

temente que no conoció la opinion de Aristarco de Samos sobre la posicion central del Sol y sobre el movimiento de la Tierra, porque el *Arenarius* y todas las obras de Arquimides no aparecieron hasta un año despues de su muerte, es decir, un siglo entero despues de la invencion de la imprenta; olvídase así, que Copérnico, en su dedicatoria al papa Paulo III, cita un largo pasaje tomado del Tratado de Plutarco *de Placitis philosophorum* (libro III, cap. 13) sobre Filolao, Ecfanto y Heraclides de Ponto, y que en la misma obra, capítulo 24 del libro II, pudo bien haber leido que Aristarco de Samos colocaba al Sol entre las estrellas fijas. De todos los testimonios de la antigüedad, los que parecen haber influido mas en la direccion y el desarrollo progresivo de las ideas de Copérnico, son, segun Gasendo: un pasaje de la Enciclopedia semi-bárbara de Marciano Mineo Capella, natural de Madaura, y el sistema del Mundo de Apolonio de Perga. Segun el sentir de Marciano Mineo, que se ha atribuido con bastante seguridad ya á los Egipcios, ya á los Caldeos, la Tierra permanece inmóvil en el centro del Mundo (34); pero el Sol describe su órbita rodeado de dos satélites, Mercurio y Venus. Semejante consideracion sobre la estructura del Mundo, parece en verdad, preparacion á la idea de la fuerza centrípeta del Sol; pero ni en el *Almagesto* ni en general en los escritos de los antiguos, ni en el Tratado *de revolutionibus* de Copérnico, hay nada que autorice á Gasendo para afirmar tan absolutamente la completa semejanza entre el sistema de Tycho y aquel que se ha querido atribuir á Apolonio de Perga. En cuanto á la confusion que se ha pretendido establecer entre el sistema de Copérnico y el del pitagórico Filolao, segun el cual la Tierra (porque lo que Filolao llama ἀντίχθων no es un planeta distinto, sino mas bien un hemisferio del que habitamos) privada de su movimiento de rotacion gira, como el Sol, alrededor del foco del Mundo ó fuego central, es decir,

alrededor de la llama que da vida á todo nuestro sistema planetario, es una conjetura de que no cabe ocuparse desde que Bœckh publicó sus concluyentes investigaciones sobre este asunto.

La revolucion científica que Nicolás Copérnico produjo, ha tenido la rara fortuna, si esceptuamos la corta suspension que ocasionó la hipótesis retrógrada de Tycho, de haber tendido constantemente al objeto, es decir, hácia el descubrimiento de la verdadera estructura del Mundo. El rico conjunto de observaciones exactas que suministró el mismo Tycho, ardiente adversario de Copérnico, ha servido tambien para descubrir esas leyes eternas del sistema planetario que han dado mas tarde al nombre de Keplero imperecedero brillo, y que, interpretadas y demostradas por Newton, pasaron teóricamente, y como un resultado necesario, á la esfera luminosa del pensamiento, fundando el conocimiento racional de la Naturaleza. Háse dicho ingeniosamente, aunque quizás sin hacer todavía bastante justicia al libre genio que ha creado por sus propias fuerzas la teoría de la gravitacion: «Keplero ha escrito un *Código* y Newton *El Espíritu de las Leyes*» (35).

Las alegorías poéticas de que han sembrado sus cuadros del Mundo Pitágoras y Platon, alegorías variables como la fantasía que las dió nacimiento (36), se reflejan en parte todavía en los escritos de Keplero, reanimando y dando mayor serenidad á su alma ordinariamente sombría, aunque sin apartarle del objeto sério que perseguia y que logró doce años antes de su muerte, en la memorable noche del 15 de mayo de 1618 (37). Copérnico habia dado, por medio de la rotacion diurna de la Tierra, una esplicacion satisfactoria del movimiento aparente de las estrellas fijas; por la revolucion anual de la Tierra alrededor del Sol, habia resuelto tambien el problema de los movimientos aparentes mas notables de los planetas (*estaciones y retrogra-*

daciones), encontrando de este modo el verdadero fundamento de lo que se llama *segunda desigualdad* de los planetas. En cuanto á la *primera desigualdad*, es decir, al movimiento no uniforme con que describen su órbita los planetas, Copérnico dejó sin esclarecer este punto. Fiel al antiguo principio pitagórico de la perfeccion inherente á los movimientos circulares, sentia tambien la necesidad de hacer entrar en la composicion del Mundo círculos *escéntricos*, cuyo centro no ocupaba ningun cuerpo, y algunos de los *epiciclos* de Apolonio de Perga. Por atrevida que fuese la senda que se comenzaba, no era posible desprenderse de una vez de todos los antiguos errores.

La distancia siempre igual á que unas respecto de otras quedan las estrellas, mientras que toda la bóveda celeste se mueve de Oriente á Occidente, habia originado la hipótesis de un firmamento, de una esfera trasparente y sólida, en la cual, segun Anaximenes, que no parece haber sido muy posterior á Pitágoras, las estrellas estaban como enclavadas (38). Gemino de Rodas, contemporáneo de Ciceron, suponia á los astros fijos en una superficie plana, unos mas altos y otros mas bajos. Estendióse á los planetas lo que se habia imaginado para las estrellas fijas, y así nació la teoría de las esferas escéntricas enlazadas entre sí, teoría defendida por Eudoxio, Menechmo y Aristóteles, que inventó las esferas *resistentes*. La teoría de los epiciclos, cuyo mecanismo se aplicaba mas fácilmente á la representacion y al cálculo de los movimientos planetarios, echó por tierra un siglo despues, y merced á la penetracion de Apolonio, la hipótesis de las esferas sólidas. En cuanto á saber si es cierto, como creia Ideler, que solo desde la fundacion del Museo de Alejandría se empezó á admitir como posible el libre movimiento de los planetas en el espacio; ó si ya antes de esta época, se representaban en general las esferas trasparentes y entrelazadas, y que Eudoxio admitia en número de 27,

y Aristóteles de 55, así como los epiciclos trasmitidos á la edad media por Hiparco y Tolomeo, no como esferas sólidas y materialmente existentes, sino mas bien como concepciones imaginarias, es cuestion que no me atrevo á decidir por mí mismo, aunque me incline hácia el partido de las concepciones imaginarias. Lo mas cierto es que á mediados del siglo XVI, cuando fué acogida la teoría de las 77 esferas homocéntricas, propuesta por el sábio polígrafo Girolamo Fracastor, y cuando, mas tarde, los adversarios de Copérnico lo pusieron todo en juego para defender el sistema de Tolomeo, era aun muy general la creencia en la realidad de las esferas, círculos y epiciclos, particularmente favorecida por los Padres de la Iglesia. Tycho-Brahe se jacta espresamente de haber sido el primero que demostró, por sus consideraciones sobre las órbitas de los cometas, la imposibilidad de las esferas sólidas y de haber así destruido aquel ingenioso andamiaje. Llenos de aire estaban para él los espacios del Cielo, pensando que este medio, quebrantado por el movimiento de los cuerpos celestes oponia cierta resistencia de que nacian armoniosos sonidos. Rothman, cuya organizacion era poco poética, creyó necesario refutar esta renovacion del mito de la armonía de Pitágoras.

El gran descubrimiento de Keplero, fundado en que todos los planetas describen elipses alrededor del Sol, el cual ocupa uno de los focos de aquellas elipses, ha separado por fin del sistema de Copérnico los círculos escéntricos y todos los epiciclos que le constituian en su orígen (39). La estructura del mundo planetario apareció entonces en su realidad objetiva y en su noble sencillez, como una obra de admirable arquitectura. Pero estaba reservado á Newton el descubrir el juego y la conexion de las fuerzas interiores que animan y conservan el sistema del Mundo. Los hombres que han perseguido el desenvolvimiento progresivo del conocimiento humano, han tenido frecuente ocasion de notar

que los grandes descubrimientos, casuales en apariencia, se estrechan en un corto espacio de tiempo, y que los grandes espíritus gustan en cierto modo de presentarse de frente. Este fenómeno se reproduce de la manera mas sorprendente en los diez primeros años del siglo XVII. Tycho, fundador de la Astronomía matemática, Keplero, Galileo y Bacon de Verulamio, son contemporáneos; y todos, á escepcion de Tycho, han podido conocer en la madurez de su edad los trabajos de Descartes y de Fermat. Los principios de Bacon, consignados en la *Instauratio magna*, aparecieron en inglés desde el año 1605, quince antes de la publicacion del *Novum organon*. La invencion del telescopio y los mas grandes descubrimientos de la Astronomía física, tales como el de los satélites de Júpiter, el de las manchas del Sol, el de las fases de Venus y el de la figura singular de Saturno, caen hácia los años de 1609 á 1612. Las especulaciones de Keplero sobre la órbita elíptica de Marte, empiezan en 1601, y llegan á ser el asunto de la *Astronomia nova seu Physica cœlestis*, obra acabada ocho años despues (40). «Estudiando la órbita de Marte, escribia Keplero, es como debemos profundizar los misterios de la Astronomía, ó de otro modo renunciar á conocerlos. Por un trabajo constante he podido yo al cabo someter á una ley natural las irregularidades que se notan en el movimiento de aquel planeta.» Generalizando el mismo pensamiento es como este hombre de tan brillante imaginacion logró adivinar las grandes verdades que espuso diez años despues en los cinco libros de su *Armonía del Mundo*. En una carta al Astrónomo danés Longomontano, dice tambien con mucho juicio: «Creo tan íntimamente unidas entre sí á la Astronomía y la Física, que no podria la una ser perfecta sin la otra.» Los resultados de sus trabajos acerca de la estructura del ojo, y sobre la teoría de la vision aparecieron tambien en 1604 en los *Paralipómenos á Vitelio;* y hasta, la

misma *Dioptrica* fué publicada en 1611 (41). Así se estendia el conocimiento de los mas importantes fenómenos de los espacios celestes, con el arte de comprender á la vez que dichos fenómenos por la creacion de nuevos órganos; y todo esto ocurria en los diez ó doce primeros años de un siglo que acababa de empezar con Galileo y Keplero, y que habia de concluir con Newton y Leibnitz.

Verosímil es que el descubrimiento accidental del telescopio fuese conocido por primera vez en Holanda á fines del año 1608. Segun las últimas investigaciones que se han hecho en los archivos de la ciencia (42), los hombres que pueden pretender la gloria de este invento, son: Hans Lippershey, natural de Wesel, y fabricante de anteojos en Middleburgo; Jacobo Adriaansz, llamado Mecio, quien tambien se atribuye el intento de sustituir por el cristal el metal en la composicion de los espejos ustorios; y por último, Zacarías Jansen. Al primero se le designa siempre con el nombre de Laprey en la interesante carta del enviado holandes Boreel al médico Borelli, autor de la Memoria *vero Telescopii inventore*, publicada en 1655. Si ha de resolverse la cuestion de prioridad atendiendo á las épocas en que se hicieron las proposiciones á los Estados Generales, Hans Lippershey es el primero. El 2 de octubre de 1608 sometió al dictámen de los magistrados tres instrumentos «con los cuales puede verse á lo lejos.» Meco no hizo valer sus derechos hasta el 17 de octubre del mismo año, aunque dice espresamente en su súplica «que sus combinaciones y su constante trabajo le habian llevado dos años hacia á construir instrumentos semejantes.» Zacarías Jansen, fabricante de anteojos como Lippershey, en Middleburgo, inventó probablemente hácia 1590, en union con su padre Hans Jansen, el microscopio compuesto que tiene por ocular un cristal divergente; pero segun el testimonio de Boreel no descubrió el telescopio hasta el año 1610; y tanto

él como sus amigos dirigian este instrumento hácia puntos de la tierra lejanos y no hácia el Cielo. El auxilio que se encontró en el microscopio para profundizar la naturaleza de todos los cuerpos orgánicos, estudiando su forma y el movimiento de sus partes, la influencia ejercida por el telescopio sobre la abertura súbita de los espacios del Mundo, han ido en importancia mucho mas allá de lo que pudiera creerse, tanto que la historia de estos inventos sin duda merecia que se entrara en algunos detalles.

Cuando el anuncio del descubrimiento hecho en Holanda de una nueva vista por medio del telescopio, se estendió por Venecia en el mes de mayo de 1609, en cuya ciudad se hallaba casualménte Galileo, adivinó todo lo que habia de esencial en la composicion de dicho instrumento, y estableció él mismo uno en Padua (43). Al principio lo dirigió hácia las montañas de la Luna, enseñó la manera de medir la altura de sus vértices, y esplicó, segun lo habian hecho ya Leonardo de Vinci y Mœstlin, el color ceniciento de la Luna por la luz que el Sol envia á la Tierra y que la Tierra envia á su satélite. Observó con instrumentos de menos alcance, el grupo de las pléyadas, el conjunto estelar que forma el Pesebre en Cancer, la via láctea y el grupo de estrellas de la cabeza de Orion. Desde entonces se sucedieron con rapidez los grandes descubrimientos de los cuatro satélites de Júpiter, de las dos asas de Saturno, ó, en otros términos, del anillo que aun no se habia visto, sino confusamente y sin comprender bien su naturaleza, de las manchas del Sol y del creciente de Venus.

Las lunas de Júpiter, primeros planetas secundarios que han sido descubiertos con ayuda del telescopio, fueron reconocidos casi simultáneamente y sin comunicacion alguna entre los observadores, el 29 de diciembre de 1609, por Simon Mario en Ansbach, y el 7 de enero de 1610, por Galileo en Pádua. Galileo se adelantó al *Mundus Jovialis*

de Simon Mario, publicando el *Nuncius Sidereus* (1610), en el cual está consignado aquel descubrimiento (44). Mario habia propuesto el nombre de *Sidera Brandenburgica* para los satélites de Júpiter; Galileo prefirió los de *Sidera Cosmica ó Medicea*, el último de los cuales obtuvo naturalmente mas favor en la córte de Florencia. Pero este nombre colectivo no pareció todavía adulacion bastante humilde. En vez de designar cada uno de los satélites por cifras, como lo hacemos hoy, Mario los llamaba, Io, Europa, Ganimedes y Calisto; y en lugar de esos séres mitológicos figuraron en la nomenclatura de Galileo los diferentes miembros de la familia de los Médicis, Catalina, María, Cosme el Mayor y Cosme el Menor.

El conocimiento de los satélites de Júpiter y de las fases de Venus fue de la mayor influencia para el establecimiento y propagacion del sistema de Copérnico. El pequeño *Mundo de Júpiter (Mundus Jovialis)* ofrecia á la inteligencia una imágen completa del gran sistema planetario y solar. Observóse que los satélites obedecian á las leyes descubiertas por Keplero, y ante todo, que los cuadrados de los tiempos necesarios para su revolucion son proporcionales á los cubos de las distancias medias que separan á los planetas secundarios del planeta principal. Por eso Keplero, en su libro de la *Armonía del Mundo*, esclama con esa firme confianza y esa seguridad que inspiran á un Aleman las libres especulaciones de la filosofía: «Ochenta años han pasado desde que puede leerse sin obstáculo la doctrina de Copérnico sobre el movimiento de la Tierra y la inmovilidad del Sol (45), porque al cabo se ha creido lícito disputar sobre las cosas naturales y esclarecer las obras de Dios; ahora que se han descubierto *nuevos documentos*, desconocidos á los juicios eclesiásticos, *en apoyo de esta doctrina* se os prohibe la propagacion del verdadero sistema del Mundo!» Tiempo hacia que aun en las regiones protestantes de Ale-

mania habia podido Keplero observar esta prohibicion, consecuencia de la antigua lucha empeñada entre la Iglesia y la ciencia de la Naturaleza (46).

El descubrimiento de los satélites de Júpiter señala una época siempre memorable para la historia y las vicisitudes de la Astronomía (47). Los eclipses de los satélites, su inmersion en la sombra de Júpiter, nos han llevado á medir la velocidad de la luz (1675), y á esplicar por consiguiente el eclipse de aberracion de las estrellas fijas (1727), por la cual se refleja, por decirlo así, el movimiento anual de la Tierra alrededor del Sol. Estos descubrimientos de Rœmer y de Bradley han sido llamados con razon la llave de la bóveda del sistema de Copérnico, la demostracion material del movimiento de traslacion de la Tierra.

Muy luego tambien, desde el mes de Setiembre de 1612, reconoció Galileo de qué importancia podian ser los eclipses de los satélites de Júpiter para determinar las longitudes en la tierra firme. Primero presentó este método á la córte de España, en 1616, y mas tarde á los Estados Generales de Holanda, aplicándolo esta vez á la navegacion (48), pero sin preocuparse mucho de las insuperables dificultades que ofrece la práctica de un método semejante en un elemento tan movible. Proponíase construir por sí propio cien telescopios y llevarlos á España, ó enviar con ellos á su hijo Vicencio; pidiendo por recompensa «una croce di S. Iago,» con el sueldo de 4,000 escudos, suma módica, segun él, si se tiene en cuenta que le habian prometido en un principio, una renta de 6,000 ducados en la casa del cardenal Borgia.

Despues del descubrimiento de las lunas de Júpiter, observóse bien pronto la pretendida triplicidad de Saturno (planeta tergeminus). Desde el mes de noviembre de 1610, Galileo comunicaba á Keplero que «Saturno se compone de tres estrellas que se tocan respectivamente.» En esta obser-

vacion germinaba el descubrimiento del anillo de Saturno. Hevelio describia en 1656 las variaciones que esperimentó la forma de aquel planeta, la abertura desigual de las asas y su completa desaparicion en ciertas épocas. Sin embargo, el mérito de haber esplicado científicamente todas las apariencias del anillo de Saturno, pertenece á Huygens (1655), el cual, participando de la desconfianza de su tiempo, ocultó su descubrimiento bajo un anagrama compuesto de 88 letras. Domingo Cassini fué el primero que vió la línea negra que divide el anillo, y reconoció que se compone por lo menos de dos anillos concéntricos (1684). He reunido aquí todas las observaciones á que ha dado materia, durante el intervalo de un siglo, aquel de los cuerpos celestes que ofrece la forma mas singular é inesperada, y cuyo conocimiento ha podido llevar á ingeniosas conjeturas sobre la formacion primitiva de los planetas y de sus satélites. Las manchas del Sol fueron observadas por primera vez con ayuda de telescopio, por Juan Fabricio, habitante de la Frisia oriental, y por Galileo, en Pádua ó en Venecia, segun la narracion mas acreditada. Fabricio tomó acta de su descubrimiento en el mes de junio de 1611, y se adelantó ciertamente en un año á Galileo, que no dió á conocer el suyo hasta el 4 de mayo de 1612, en una carta dirigida al burgomaestre Marcos Welser. Las primeras observaciones de Fabricio datan, segun un minucioso exámen de Arago, del mes de marzo de 1611 (49); empezaron á fines de 1610, si ha de creerse á David Brewster. Cristóbal Scheiner hace remontar las suyas al mes de abril de 1611, por mas que no se entregase probablemente y de un modo sério á esta investigacion hasta el mes de octubre del mismo año. Respecto de Galileo solo poseemos datos muy oscuros y poco contestes. Es probable que reconociese las manchas del Sol en el mes de abril de 1611, porque las hizo ver públicamente en el monte Quirinal, en el jardin

del cardenal Bandini, los meses de abril y mayo del dicho año. Harriot, que segun el baron de Zach, habia descubierto las manchas del Sol el 16 de enero del año precedente, es cierto que observó tres de esas manchas el 23 de diciembre de 1610, indicando su lugar en un registro de observaciones, pero sin pensar que habia visto las manchas del Sol, á la manera que Flamstead y Tobías Mayer, el uno en 23 de diciembre de 1690, y el otro en 25 de setiembre de 1756, que no imaginaron tampoco que habian visto un planeta cuando Urano pasaba por el campo de sus telescopios. El 1.º de diciembre de 1611 fué cuando por primera vez reconoció en realidad Harriot las manchas del Sol, cinco meses despues, por consiguiente, de haber publicado Fabricio su descubrimiento. Galileo advierte ya que las manchas del Sol, «muchas de las cuales esceden en estension al mar Mediterráneo y aun al Africa y Asia,» se presentan en una zona determinada del disco solar. Asimismo observa que á veces reaparecian dichas manchas, convenciéndose de que pertenecian al cuerpo mismo del Sol. La diferencia de sus dimensiones en el centro de este astro, y cerca del borde donde desaparecen, fijó particularmente su atencion. Sin embargo, yo no hallo nada en la notable carta que escribió á Márcos Welser el 14 de agosto de 1612, por lo que pueda suponerse que haya observado la desigualdad de la penumbra en los dos lados del núcleo oscuro. Esta preciosa observacion estaba reservada á Alejandro Wilson, y data únicamente del año 1773. El canónigo Tarde en 1620, y Maupertuis, en 1633, atribuian todas las manchas del Sol á pequeños cuerpos celestes que, moviéndose alrededor de él, interceptaban su luz, y á los cuales llamaron los astros de Borbon y de Austria (Borbonia et Austriaca sidera) (50). Fabricio admitia, como Galileo, que las manchas pertenecen al cuerpo mismo del Sol (51). Habia notado tambien que las que se veian en un principio desaparecian y volvian

á aparecer mas tarde. Esas alternativas le llevaron á conocer la rotacion del Sol, supuesta ya por Keplero antes del descubrimiento de las manchas. Sin embargo, las determinaciones mas exactas sobre la duracion de la rotacion pertenecen á Scheiner. Desde que se ha reconocido que la sustancia, en el estado de ignicion mas intensa que hayan podido producir hasta aquí los hombres, la cal viva en ignicion en la lámpara de Drummond, aparece negra como una mancha de tinta, cuando se proyecta sobre el disco del Sol, no debemos estrañar que Galileo, que sin duda alguna ha sido el primero en describir las grandes *fáculas* del Sol, haya tenido á la luz del foco formada en el centro de las manchas solares, por mas intensa que la de la Luna llena ó la de la atmósfera que rodea el disco del Sol (52). Hállanse ya en los escritos del cardenal Nicolás de Cusa, á mediados del siglo XV, hipótesis sobre las atmósferas sucesivas del aire, de nubes y de luz que rodean el núcleo sólido y, por decirlo así, terrestre del Sol (53).

Para cerrar el ciclo de estos admirables descubrimientos, ciclo que abarca apenas dos años, y en cuyo centro brilla el nombre inmortal del gran Florentino, debo mencionar tambien las fases de Venus. Desde el mes de Febrero de 1610 vió Galileo á este planeta bajo la forma de media luna; y de la manera que hemos indicado antes ocultó el 11 de diciembre de 1610 este importante descubrimiento bajo un anagrama del cual ha hablado Keplero en el principio de su Dióptrica. Cree tambien, á pesar de la insuficiencia de su telescopio, haber apercibido algo de las fases de Marte, segun lo que escribia á Benedicto Castelli el 30 de diciembre de 1610. El fenómeno de Venus, apareciendo como la Luna bajo la forma de creciente, aseguró el triunfo de Copérnico. La necesidad de las fases no podia ciertamente ocultarse á este gran astrónomo, que discute en detalle en el capítulo 10 de su primer libro las dudas que los modernos parti-

darios de las opiniones platónicas suscitaron con motivo de las fases, contra los principios de Tolomeo acerca de la estructura del Mundo; pero en el desarrollo de su propio sistema, Copérnico no se esplica en particular sobre las fases de Venus, diga de ello lo que quiera Tomás Smith en su Optica.

Los progresos hechos en la ciencia del Mundo, cuyo cuadro desgraciadamente no puede librarse por completo de enojosas controversias acerca de la propiedad de los descubrimientos, y particularmente las conquistas de la Astronomía física, merecieron tanto mayor favor, cuanto que antes de la invencion del telescopio (1608) acababan de realizarse en el cielo grandes acontecimientos, 36, 8 y 4 años antes, habian escitado la atencion y el asombro de los pueblos, la aparicion y la estincion repentina de tres astros nuevos en Casiopea (1572), en el Cisne (1600), y en el pié del Serpentario (1604). Todos estos astros eran mas brillantes que las estrellas de primera magnitud, y el que Keplero observó en el Cisne, resplandeció veintiun años en la bóveda del cielo durante todo el período de los descubrimientos de Galileo. Cerca de trescientos cincuenta años han pasado despues, y no ha aparecido ninguna nueva estrella de primera ó de segunda magnitud; porque el notable fenómeno de que fué testigo Juan Herschel en 1837, en el hemisferio del Sud, no era sino un desarrollo escesivo de la intensidad luminosa de la estrella de segunda magnitud η de Argos, conocida de mucho tiempo aunque sin haber observado que fuese cambiante (54). Con qué fuerza solicitaron la curiosidad, aumentaron el interés de los descubrimientos astronómicos, y hasta provocaron combinaciones imaginarias el aspecto de los astros nuevos que aparecieron desde 1572 á 1604, es cosa que puede verse en los escritos de Keplero, y de la que además podemos juzgar por los rumores á que dan lugar los cometas visibles á la simple vista. Otro tanto sucede con los fenómenos que se pro-

ducen en la superficie del globo, como los temblores de tierra en las comarcas donde rara vez se sienten sus efectos, la erupcion de volcanes inactivos desde muchos años, y el ruido de los aereolitos que surcan nuestra atmósfera inflamándose en ella: todos estos accidentes vienen á renovar de tiempo en tiempo el interés que inspiran problemas todavía mas inesplicables para el vulgo que para los físicos sistemáticos.

Si he citado á Keplero con preferencia en estas consideraciones sobre los efectos de la contemplacion física, es con el fin de recordar cuán unida se encontraba en este grande hombre, dotado de tan maravillosas facultades, la tendencia hácia las combinaciones de la fantasía, con un talénto notable de observacion, con un método de induccion severa, con una fuerza de cálculo casi sin ejemplo, y finalmente, con una profundidad matemática tal como la manifestada en la *Stereometria doliorum*, que influyó felizmente sobre Fermat, y por medio de él en el descubrimiento del cálculo infinitesimal (55). Por la riqueza y la rapidez de sus ideas, por lo atrevido de sus adivinaciones cosmológicas, un espíritu como el suyo estaba formado principalmente para esparcir la vida á su alrededor y para acelerar el movimiento que empujaba sin descanso al siglo XVII hácia el noble objeto de la contemplacion y engrandecimiento del Mundo (56).

Los ocho cometas que llegaron á ser visibles á partir de 1577, hasta el de Halley en 1607, así como la súbita aparicion y la estincion de tres estrellas nuevas, ocurrida casi en el mismo período, llamaron la atencion de los sábios respecto del orígen de aquellos cuerpos, compuestos de una materia vaporosa y de la nebulosidad cósmica universalmente estendida por el espacio. Keplero creia, como Tycho, que las nuevas estrellas se habian formado por la condensacion de esta nebulosidad, y que se resolverian un dia en la

misma sustancia (57). En su discurso escrito en aleman, *sobre la naturaleza, el movimiento y la significacion de los cometas* (1608) estos cuerpos que él se representaba ántes de haber demostrado el movimiento elíptico de los planetas como moviéndose en línea recta, sin volver sobre sí mismos ni describir una órbita cerrada, están engendrados por el aire celeste. Remontándose á las antiguas hipótesis sobre la produccion *sin madre*, añade que los cometas nacen «como crece la yerba sin semilla en cada monton de tierra, como se producen los peces en el agua salada, en virtud de una generacion espontánea.»

Mas feliz Keplero en otras conjeturas, se aventuraba á asentar los principios siguientes: todas las estrellas fijas son soles como el nuestro, y están rodeadas de sistemas planetarios; nuestro cielo se halla envuelto de una atmósfera que se manifiesta en los eclipses totales de sol, por una blanca corona de luz; nuestro sol está arrojado como una isla en el Océano de los mundos, formando el centro de la zona de estrellas agrupadas, que llamamos vía láctea (58). Keplero habia tambien conjeturado que el Sol, cuyas manchas no se habian reconocido aun, que los planetas y todas las estrellas fijas realizan un movimiento de rotacion alrededor de su eje. Llegarán á descubrirse, decia, en torno de Saturno (¿por qué no añadió tambien en torno de Marte?) satélites como los que Galileo ha descubierto alrededor de Júpiter. En el intervalo bastante considerable que separa á Marte de Júpiter, y en el cual conocemos hoy siete asteroides (59), habia presentido Keplero que debian moverse planetas invisibles por su estremada pequeñez; cierto es que tambien dijo lo mismo respecto de la distancia entre Vénus y Mercurio. Estas adivinaciones, confirmadas mas tarde en gran parte, despertaron un interés universal, mientras que, por el contrario, el descubrimiento de las tres leyes que desde Newton y la teoría de la gravitacion, han

inmortalizado el nombre de Keplero, no se menciona por ninguno de los contemporáneos, sin esceptuar al mismo Galileo con el tributo de elogios que merece (60). Entonces como sucede todavía hoy frecuentemente meras consideraciones sobre el Mundo, fundadas, no en la observacion sino en atrevidas analogías, llamaban mas vivamente la atencion que los resultados mas importantes de la Astronomía matemática.

Despues de haber trazado el cuadro de los importantes descubrimientos que en tan corto número de años han engrandecido el conocimiento de los espacios celestes, no puedo olvidar tampoco los progresos realizados en la Astronomía física, que han ilustrado la segunda mitad del gran siglo. El perfeccionamiento del telescopio trajo el descubrimiento de los satélites de Saturno, el sesto de los cuales señaló por primera vez Huygens, el 25 de marzo de 1655, ayudado de un objetivo que él mismo fabricó, cuarenta y cinco años despues de haberse reconocido la existencia de los satélites de Júpiter. Compartiendo con muchos astrónomos de su tiempo la preocupacion de que el número de los satélites no puede esceder al de los planetas, no intentó ir mas allá en sus investigaciones (61). Las cuatro lunas de Saturno, que recibieron el nombre de Sidera Ludovicea, fueron descubiertas por Domingo Cassini en el órden siguiente: en 1671 la 7.ª, es decir, la mas lejana, que ofrece grandes variaciones en la intensidad de su luz; en 1672, la 5.ª; y la 4.ª y la 3.ª en 1684, con objetivos de Campani que no tenian menos de 100 á 136 piés de foco. Guillermo Herschel descubrió con el auxilio de su gigantesco telescopio, las dos mas interiores, es decir, la 1.ª y la 2.ª mas de un siglo despues, en 1788 y en 1789. Entre los satélites de Saturno, el último que acabamos de nombrar ofrece el notable fenómeno de que describe su revolucion alrededor del planeta principal en menos de un dia.

Poco tiempo despues de que Huygens hubiese descubierto uno de los satélites de Saturno, observó Childrey desde 1658 á 1661, la luz zodiacal; pero el primero que determinó su lugar y su estension fué Domingo Cassini, que no creia que esta luz formara parte de la atmósfera solar, mirándola como un anillo nebuloso que gira aisladamente alrededor del Sol (62), cual lo pensaron despues de Schubert, Laplace y Poisson. Despues del descubrimiento de los planetas secundarios y del anillo concéntricamente dividido que envuelve á Saturno sin tocarle, las conjeturas sobre la existencia probable del anillo nebuloso del zodiaco merecen contarse entre las causas que mas han contribuido á engrandecer las miras sobre el sistema planetario, tan sencillo en apariencia hasta allí. En nuestros dias, las órbitas entrelazadas de los pequeños planetas comprendidos entre Marte y Júpiter; los cometas interiores, cuya propiedad característica señaló por primera vez Encke, y las lluvias de estrellas errantes que caen en dias determinados (si es que queremos considerarlas como pequeños cuerpos celestes que se mueven con una velocidad planetaria), han añadido nuevos objetos de observacion, y juntado á esas miras cosmológicas el encanto de una maravillosa diversidad.

Las ideas sobre la naturaleza de los espacios del Mundo, mas allá del círculo estremo de los planetas y de las órbitas de los cometas mas remotos, y sobre la distribucion de la materia de la *Creacion*, como se acostumbra á llamar todo lo que es y se desarrolla, fueron tambien considerablemente engrandecidas en el siglo de Keplero y de Galileo. En el período que se estiende de 1572 á 1604, durante el cual aparecieron súbitamente tres estrellas nuevas de primera magnitud en Casiopea, en el Cisne y en el Serpentario, David Fabricio, pastor de Ostell en la Frisia oriental y padre del que descubrió las manchas del Sol, y Juan Bayer

de Augsburgo observaron en el cuello de la Ballena, el primero en 1596, y el segundo en 1603, una estrella que desapareció mas tarde, y cuyas variaciones han sido reconocidas por primera vez en 1638 y 1639 por Juan Phocylides Holvarda, profesor de Franeker, segun lo ha demostrado Arago en una Memoria muy importante para la historia de los descubrimientos astronómicos (63). Este fenómeno no se produjo aisladamente; descubriéronse tambien durante la segunda mitad del siglo XVII, estrellas sometidas á cambios periódicos, en la cabeza de Medusa, en el Serpetario y en el Cisne. Arago ha hecho ver así mismo de una manera muy ingeniosa, que observaciones exactas sobre las fases de Algol podrian llevarnos á determinar directamente la velocidad con que se mueve la luz de esta estrella.

El uso del telescopio indujo tambien á los astrónomos á observar mas atentamente una clase de fenómenos, de los cuales algunos no podian ocultarse ni aun á la simple vista. Simon Mario describió en 1612 la nebulosa de Andrómeda; y Huygens trazó en 1656 la imágen de la que se observa en la espada de Orion. Estas dos nubes podian mirarse como ejemplos de una condensacion mas ó menos adelantada de la materia vaporosa y de la nebulosidad cósmica. Comparando Mario la nebulosa de Andrómeda con la luz de una bujía que se ve á través de un cuerpo semi-transparente, indica muy bien la diferencia que existe entre las nebulosas propiamente dichas y los conjuntos de estrellas mas ó menos distintas que observó Galileo, tales como las Pléyadas y el Pesebre de Cáncer. Ya á principios del siglo XVI, algunos navegantes españoles y portugueses habian admirado sin el auxilio del telescopio las nubes Magallánicas que giran alrededor del polo Sud, y de las cuales es una como ya he dicho en otra parte, la *Mancha blanca* ó el *Buey* del astrónomo Abderraman Sofi, que vivia en Persia á mediados del siglo X. En el *Nuncius sidereus*

aplica Galileo particularmente las denominaciones de Stellæ nebulosæ, y de Nebulosæ á los grupos de estrellas que, segun sus palabras, *ut aureolæ sparsim perœthera subfulgent*. No juzgando que la nebulosa de Andromeda, que en verdad se apercibe á la simple vista, pero en la cual no han podido hasta aquí descubrirse estrellas con los instrumentos de mas alcance, merece una atencion particular, considera todo lo que tiene apariencias de nube, todas sus Nebulosæ y la misma via láctea, como grupos luminosos de estrellas muy juntas unas con otras. No distingue lo que es nube de lo que es estrellas, como hizo Huygens en la nebulosa de Orion. Tales son los débiles principios de los grandes trabajos sobre las nebulosas, que han ocupado gloriosamente en ambos hemisferios á los primeros astrónomos de nuestro tiempo.

Aunque el siglo XVII haya debido la mayor parte de su gloria, en primer lugar al engrandecimiento repentino que recibió de Galileo y de Keplero el conocimiento de los espacios celestes, y despues á los progresos realizados en las matemáticas puras por Newton y Leibnitz, no se dejó, sin embargo, de tratar y fecundizar, por decirlo así, por un cultivo saludable, la mayor parte de los problemas de física que hoy nos ocupan. Para no quitar á la historia de la contemplacion del Mundo el carácter que le pertenece, me limito aquí á mencionar los trabajos que han tenido en la idea del Cosmos una influencia directa y general. Las teorías del calórico, de la luz y del magnetismo nos traen á la memoria desde luego los nombres de Huygens, de Galileo y de Gilbert. Estudiando Huygens en un cristal de Islandia la doble refraccion, es decir, la bifurcacion de los rayos luminosos, descubrió tambien en 1678 el modo de la polarizacion de la luz que ha recibido su nombre. Este descubrimiento que solo se limitaba á un fenómeno aislado, se hizo público en 1690, cinco años únicamente an-

tes de la muerte del autor; y trascurrió mas de un siglo antes de que fuera seguido de los grandes descubrimientos de Malus, de Arago y Fresnel, Brewster y Biot (64). Malus encontró en 1808 la polarizacion por reflexion; y Arago la polarizacion cromática en 1811. Desde entonces la teoría de las ondas luminosas modificadas de mil maneras y enriquecidas con desconocidas propiedades, descubrió á las miradas de los físicos todo un mundo de maravillas. Un rayo de luz que, partiendo de las regiones mas remotas del cielo viene á herir nuestra vista despues de un trayecto de muchos miles de leguas, anuncia como por sí mismo en el polaríscopo de Arago si es reflejado ó refractado, si emana de un cuerpo sólido, líquido ó gaseoso, y cuál es el grado de su intensidad (65). Siguiendo esta via abierta desde el siglo XVII por Huygens, aprendemos á conocer la constitucion del Sol y de su envuelta, á distinguir en las colas de los cometas y en la luz zodiacal la luz reflejada de la luz propia, á determinar las propiedades ópticas de nuestra atmósfera y los cuatro puntos neutros de polarizacion descubiertos por Arago, Babinet y Brewster (66). De este modo el hombre se crea por sí mismo órganos que, aplicados con inteligencia y penetracion, le abren nuevos horizontes en el Universo.

Al lado de la polarizacion de la luz es necesario mencionar tambien el mas sorprendente de todos los fenómenos que nos presenta la óptica, las *interferencias* de que ya en el siglo XVII Grimaldi y Hooke habian señalado algunas débiles huellas, aunque sin comprender en qué condiciones se producian aquellas (67). El descubrimiento de estas condiciones, la clara inteligencia de las leyes segun las cuales rayos de luz no polarizada se destruyen y producen la oscuridad, cuando emanados de una misma fuente recorren distancias desiguales, es una conquista de los tiempos modernos, debida á la penetracion de Tomás Young.

Las leyes de la interferencia aplicadas á la luz polarizada, fueron reconocidas en 1816 por Arago y Fresnel. Merced á estos descubrimientos, la teoría de las ondulaciones, emitida por Huygens y Hooke, y defendida por Euler, descansó al fin sobre un fundamento estable.

Si la segunda mitad del siglo XVII, por haberse descubierto el secreto de la doble refraccion de la luz, fué de importancia para los progresos de la óptica, mas vivo resplandor debe aun á las investigaciones esperimentales de Newton y al descubrimiento de Olans Rœmer sobre la velocidad mensurable de la luz (1675). Medio siglo mas tarde (1728), este descubrimiento permitió á Bradley considerar las variaciones que habia comprobado en las posiciones aparentes de las estrellas, como un efecto del movimiento de la tierra combinado con la propagacion sucesiva de la luz. La obra capital de Newton, su *Optica*, no apareció en inglés, por causas particulares, hasta 1704, dos años despues de la muerte de Hooke; pero se asegura que desde los años de 1666 y 1667, aquel grande hombre poseia el mas importante de sus principios de óptica, de la teoría de la gravitacion y del cálculo diferencial (*Method of fluxions*) (68).

Para no romper el lazo comun que liga entre sí á todas las manifestaciones generales y primitivas de la materia, seguiremos despues de esta mencion sucinta de los descubrimientos de Huygens, de Grimaldi y de Newton en óptica, haciendo consideraciones acerca del magnetismo terrestre y el calor atmosférico. Estas dos parte de la ciencia han sido fundadas efectivamente en el trascurso del siglo cuyo cuadro trazamos. La ingeniosa é importante obra de Guillermo Gilbert sobre las fuerzas magnéticas y eléctricas, *Physiologia nova de magnete*, apareció en 1600. Ya he tenido frecuente ocasion de hablar de ella (69). El autor, cuya penetracion maravillaba á Galileo, adivinó gran par-

te de las cosas que hoy sabemos (70). Considera al magnetismo y á la electricidad como manifestaciones de una sola fuerza inherente á toda materia; por lo que trata de ambas propiedades á la vez. Verdad es, debemos decirlo, que estos confusos presentimientos de los efectos que produce el iman sobre el hierro y de la atraccion que ejerce el ambar *animado*, como dice Plinio, por el calor y el frote sobre pajas secas, pertenecen á todos los tiempos y á todas las razas. Los filósofos de la escuela jónica lo mismo que los físicos chinos los habian sentido por analogía (71). Lo que á Gilbert corresponde es el haber mirado á la Tierra misma como un iman, y esplicado las curvaturas de las líneas de igual inclinacion y de igual declinacion por la distribucion, la forma y la estension de los continentes y de los mares que separan dichas masas sólidas. Los cambios periódicos que afectan á los tres sistemas de líneas porque pueden representarse gráficamente los efectos magnéticos, es decir, las líneas *isoclínicas*, las líneas *isogónicas* y las líneas *isodinámicas*, se concilian difícilmente con una teoría que establece nna relacion rigurosa entre la distribucion de la fuerza magnética y la de las masas de tierra y de agua, si no se presenta la atraccion de la materia como modificada tambien por cambios, igualmente periódicos, en la temperatura del globo terrestre.

Gilbert, en su teoría, lo mismo que en la ley de la gravitacion, tuvo en cuenta únicamente la cantidad de las partes materiales, sin haber mirado á la heterogeneidad específica de las sustancias. Merced á esta particularidad, su obra ha tomado aun en los mismos tiempos de Galileo y de Képlero un carácter de grandeza que forma época en la historia del *Cosmos*. El inesperado descubrimiento del magnetismo de rotacion que hizo Arago en 1825, ha demostrado de hecho que indistintamente toda materia es capaz de fuerza magnética, y los últimos trabajos de Faraday

sobre las sustancias diamagnéticas, han venido á confirmar este importante resultado, subordinándole sin embargo á ciertas condiciones, ya en la direccion meridiana ó ecuatorial, ya en el estado sólido, líquido ó gaseoso de los cuerpos. Gilbert tenia uua idea tan clara de la distribucion del magnetismo terrestre, que atribuia ya á esta influencia el estado magnético de las barras de hierro colocadas en forma de cruz sobre las antiguas torres de las iglesias (72).

A pesar de la creciente actividad de la navegacion hasta en las latitudes mas remotas, á pesar del perfeccionamiento de los instrumentos magnéticos, á que habia que añadir desde el año 1576 la aguja de inclinacion (*inclinatorium*) construida por Roberto Norman de Ratcliffe, hasta entrado el siglo XVII no comenzó á generalizarse el conocimiento de la desviacion regular de una parte de las curvas magnéticas, es decir, de las *líneas sin declinacion*. La situacion del ecuador magnético, largo tiempo tenido por del Ecuador geográfico, no fue objeto de investigacion alguna. En algunas ciudades solamente del Oeste y del Mediodía de la Europa, hiciéronse observaciones sobre la inclinacion. En cuanto á la intensidad del magnetismo terrestre, igualmente variable segun los lugares y los tiempos, Graham intentó, es cierto, medirla en Lóndres en 1723 por las oscilaciones de la aguja imantada; pero esta esperiencia era incompleta y fue seguida de otro no menos estéril, hecha por Dorda en 1776, en su último viaje á las islas Canarias. En definitiva, á Lamanon pertenece el honor de haber comparado el primero en la espedicion de la Perouse en 1785 la intensidad del magnetismo terrestre bajo zonas diferentes.

Tomando por base la gran copia de observaciones sobre la declinacion hechas ya por Baffiin, Hudson, James Hall y Schouten, aunque no todas tuvieran el mismo valor, Edmond Halley echó en 1683 los cimientos de su teoría de

los cuatro polos magnéticos ó puntos de convergencia, y del cambio periódico de la *línea magnética sin declinacion*. Para comprobar esta teoría y poner al autor en estado de completarla con observaciones nuevas y exactas, el gobierno inglés le mandó hacer tres viajes en el Océano Atlántico, desde 1698 á 1702 en un navío que él mismo habia de dirigir. Llegó Halley en una de estas espediciones hasta los 52º de latitud meridional. Su empresa ha formado época en la historia del magnetismo terrestre, dando por resultado un mapa general de las *variaciones* en el cual estaban entrelazados por líneas curvas los puntos en que habian reconocido los navegantes iguales declinaciones. Hasta entonces creo que no haya mandado un gobierno una espedicion marítima, cuyo éxito de importancia indudablemente para la práctica de la navegacion, tenia á decir verdad, otro objeto y debia ser considerado principalmente como un medio de adelantar el progreso de los conocimientos matemáticos y físicos.

En virtud del principio de que un observador atento no puede estudiar fenómeno alguno sin considerarlo en sus relaciones con algun otro, Halley de vuelta de sus viajes aventuró la conjetura de que la luz boreal es un efecto magnético. He advertido ya en el Cuadro general de la Naturaleza, que el brillante descubrimiento de Faraday sobre el desarrollo de la luz por la accion de las fuerzas magnéticas, ha dado á esta hipótesis, emitida en 1714, el valor de una certeza esperimental.

Si queremos estudiar las leyes del magnetismo terrestre con alguna profundidad, es decir, abarcando el vasto conjunto de las variaciones periódicas que se verifican en las tres clases de curvas magnéticas, no basta observar el giro diario y regular de la aguja imantada, y las perturbaciones que puede esperimentar en los observatorios magnéticos que desde 1828 comenzaron á cubrir una parte con-

siderable de la superficie del globo al Norte y al Mediodía (73); sino que seria preciso enviar cuatro veces por siglo una division de tres navíos con el encargo de investigar el estado del magnetismo terrestre, en cuanto es permitido medirlo en las regiones del globo cubiertas de agua, y dejando entre los esperimentos el menor intervalo posible. Para determinar el ecuador magnético, es decir, la línea curva en la que la inclinacion es nula, no deberia atenderse únicamente á la longitud geográfica de los *nodos*, ó por decirlo de otro modo, de los puntos en que esta línea corta al ecuador geográfico; sino que seria preciso cambiar incesantemente la direccion del buque y no abandonar nunca el ecuador magnético, tal como entonces existiera. Seria necesario tambien combinar con semejante empresa, escursiones terrestres; y cuando no se pudiera atravesar por completo un continente, determinar exactamente por qué punto del litoral pasan las curvas magnéticas, sobre todo las líneas sin declinacion. Debería concederse una particular atencion á dos sistemas aislados, cerrados por todas partes, de forma oval, compuestos de líneas de declinacion casi concéntricas, cuya existencia se ha observado en el Asia oriental y en el mar del Sud, bajo el meridiano de las islas Marquesas, con el fin de reconocer bien las variaciones de aquellos dos sistemas y su disolucion progresiva (74). Desde la célebre espedicion de sir James Clark Ross hácia las regiones antárticas (1839-1843), en la cual este viajero, provisto de escelentes instrumentos, tanta luz difundió sobre el hemisferio meridional hasta una corta distancia del polo, y determinó esperimentalmente el polo Sud magnético; y desde los felices esfuerzos de uno de los matemáticos mas grandes de nuestro siglo, mi digno amigo Federico Gauss, para establecer al fin una teoría general del magnetismo terrestre, es lícito ya esperar que se pensará en satisfacer las numerosas necesidades de la navegacion y de la ciencia, y que llegará un dia

en que el plan que tantas veces he propuesto se verá realizado. ¡Ojalá que pueda servir el año de 1850 de punto de partida á la coleccion de todos los materiales necesarios para un mapa magnético del mundo; y que los institutos científicos de existencia estable, estimen que es de ley para ellos el recordar cada veinticinco años á los gobiernos amantes de los progresos de la navegacion, la importancia de una empresa que solo podrá ser fecunda en resultados felices para el conocimiento del mundo, á condicion de renovarse durante una larga série de años!

La invencion de los instrumentos propios para medir el calor, engendró el pensamiento primero de estudiar las modificaciones de la atmósfera por una série de observaciones metódicas y sucesivas. No hablo de los termóscopos construidos por Galileo en 1593 y 1602, que estaban á la vez subordinados á los cambios de temperatura y á la presion esterior del aire (75). El Diario de la *Accademia del Cimento*, que durante el corto tiempo de su influencia contribuyó tanto á aumentar el gusto á los esperimentos regulares, nos enseña que desde el año 1641, en gran número de establecimientos con el auxilio de termómetros de alcohol semejantes á los nuestros, se hicieron observaciones sobre la temperatura que se renovaban cinco veces al dia (76). Estos esperimentos se practicaban en Florencia, en el convento *degli Angeli*, en las llanuras de la Lombardía y en las montañas que rodean á Pistoja, y últimamente en la meseta de Innspruk. El gran duque Fernando II encargó este trabajo á los frailes de muchos conventos esparcidos por sus Estados (77). Determinóse tambien por la misma época la temperatura de las fuentes minerales, de donde surgieron inumerables cuestiones acerca de la temperatura de la tierra. Como todos los fenómenos de la Naturaleza y todos los cambios de la materia terrestre están relacionados con las variaciones del calor, de la luz y de la

electricidad estática ó dinámica; y como, por otra parte, los fenómenos del calor, por obrar sobre las dimensiones de los cuerpos, son los que mas fácilmente se someten á la apreciacion de los sentidos, resulta de aquí que los instrumentos destinados á medir el calor habian de señalar, como ya he dicho en otro lugar, una época importante en el desarrollo de la ciencia general de la Naturaleza. La aplicacion del termómetro y las consecuencias racionales que pueden deducirse de las indicaciones que suministra, han abierto horizontes no menos vastos que el dominio mismo de las fuerzas de la Naturaleza, bien sea que obren estas fuerzas en el mar atmosférico, en la tierra firme ó en las capas superpuestas del Océano, en las materias inorgánicas ó en los órganos vitales de los séres organizados.

Los efectos del calórico radiante tambien fueron observados con mas de un siglo de anterioridad á los grandes trabajos de Scheele, por los miembros florentinos de la *Academia del Cimento*, empleando en estos esperimentos espejos esférieos, á cuyo foco se adaptaban cuerpos calientes, aunque no inflamados, y trozos de hielo hasta de 500 libras de peso (78). A fines del siglo XVII, Mariotte buscó las proporciones del calórico radiante á su paso por entre láminas de cristal. No podemos omitir estos esperimentos aislados, porque la teoría de la irradiacion del calor mas tarde esclareció mucho las cuestiones relativas al enfriamiento del globo, formacion del rocío, y multitud de otros fenómenos generales que modifican los climas; asi como tambien, porque á la maravillosa penetracion de Melloni, á reconocer el contraste que se observa entre la diatermaneidad de la sal gemma y la del alumbre.

A las investigaciones sobre el calor del aire, variable segun las estaciones, la latitud geográfica y la elevacion del suelo, se unieron bien pronto otras sobre los cambios de la presion atmosférica, sobre los vapores contenidos en el aire,

y sobre la sucesion periódica ó ley de rotacion de los vientos ya tantas veces observada. Las juiciosas indicaciones de Galileo sobre la presion del aire, sirvieron de base á Torricelli para construir un barómetro, un año despues de la muerte de su maestro. En cuanto al hecho de que el mercurio bajaba menos en el tubo de Torricelli, al pie de una montaña ó de una torre, que en el vértice, fue notado por primera vez en Pisa por Claudio Beriguardi (79), y cinco años mas tarde en Francia á invitacion de Pascal, por su cuñado Perier, que subió al efecto hasta la cima del Puy-de-Dome, 840 pies mas alta que el Vesubio. Desde entonces nació como por sí misma la idea de aplicar el barómetro á la medida de las alturas, idea que quizás despertó tambien en el espíritu de Pascal la lectura de una carta de Descartes (80). No es necesario discutir aquí hasta qué punto ha contribuido el barómetro al progreso del conocimiento físico de la Tierra y de la Meteorologia, ya se le considere como instrumento hipsométrico y sirva para determinar parcialmente la configuracion de la superficie terrestre, ya se le utilice para investigar la influencia de las corrientes atmosféricas. La teoría de las corrientes atmosféricas se constituyó tambien en sus principios fundamentales antes de finalizar el siglo XVII. Bacon, en su célebre obra titulada *Historia naturlis et esperimentalis de Ventis* (1664), ha tenido el mérito de considerar la direccion de los vientos en sus relaciones con la temperatura y los hidrometeoros (81); pero negando la legitimidad del sistema de Copérnico apoyado en argumentos poco matemáticos, dijo que «nuestra atmósfera podia bien moverse diariamente al rededor de la Tierra, como el cielo, y dar vida así á los vientos del Este que soplan bajo los trópicos.»

El genio universal de Hooke fue tambien el que llevó á esta materia el órden y la luz (82), reconociendo la influencia de la rotacion del globo y distinguiendo las cor-

rientes de aire caliente y de aire frio, superior la una que va del Ecuador á los polos, inferior la otra que viene de los polos al Ecuador. Verdad es que Galileo, en su último *Diálogo*, habia ya considerado los vientos alísios como un efecto de la rotacion de la tierra; pero esplicaba la inmovilidad de las partes de la atmósfera que resisten en el Ecuador al movimiento del globo, por la pureza del aire que no altera vapor alguno en las regiones intertropicales (83). Hasta el siglo XVIII no recojió Halley los conocimientos mas razobles de Hooke, presentándolos de una manera mas detallada y satisfactoria, por referirlos á los efectos producidos por la velocidad de rotacion peculiar á cada zona paralela. Halley se habia ocupado de estas cuestiones con ocasion de su larga estancia en la Zona Tórrida, y ya en 1686 tenia publicado un escelente trabajo esperimental acerca de la propagacion geográfica de los vientos alísios (tradewinds, monsoons). Es de admirar que en sus espediciones magnéticas no haya mencionado jamás la ley de rotacion de los vientos, tan importante para el conjunto de la ciencia meteorológica, cuando ya la habian fijado en sus rasgos generales Bacon y Juan Cristiano Stouren, de Hippolstein, que Brewster estima como el verdadero inventor del termómetro diferencial (84).

En la brillante época en que la Filosofía de la Naturaleza se fundaba sobre la base de las Matemáticas, no faltaron tampoco tentativas en el sentido de estudiar la humedad del aire en sus relaciones con los cambios de temperatura y con la direccion de los vientos. *La Academia del Cimento* habia tenido la feliz idea de determinar la cantidad de vapor contenida en el aire, por medio de la evaporacion y de la precipitacion. El mas antiguo higrómetro florentino fué de este modo un higrómetro condensador, en el cual se media la cantidad de agua depositada en las paredes á consecuencia del enfriamiento (85). Además de este higrómetro

condensador que, modificado por le Roy, nos ha llevado insensiblemente á los métodos psicrométricos de Dalton, de Daniel y de Augusto, se conocian ya higrómetros absorbentes compuestos de sustancias animales y vegetales, y construidos por Santori en 1625, por Torricelli en 1646 y por Molineux, á imitacion de aquel de que se servia ya Leonardo de Vinci (86). Casi al mismo tiempo se emplearon cuerdas de tripa y briznas de yerba. Estos instrumentos, cuyo principio se fundaba en la absorcion de los vapores contenidos en el aire por materias orgánicas, se hallaban provistos de agujas y de pequeñas pesas en equilibrio, y por la manera de estar construidos guardaban mucha semejanza con el higrómetro de cabellos, de Saussure, y con el higrómetro de ballena de Deluc. Pero faltaba á los instrumentos del siglo XVII puntos fijos de sequedad y de humedad, tan necesarios para la comparacion y la inteligencia de los resultados, y que Regnault acabó por determinar. Otro inconveniente, aunque menos grave, tenian tambien dichos instrumentos, y era el temor de que las sustancias higrométricas perdiesen su sensibilidad con el tiempo. Pictet ha reconocido que un cabello de una momia guancha de Tenerife, de mil años quizás de antigüedad, era aun bastante sensible para funcionar en un higrómetro de Saussure (87).

El fenómeno de la electricidad fué considerado por Guillermo Gilbert como el efecto de una fuerza particular, aunque muy análoga á la fuerza magnética. El libro en que está espresado este pensamiento, y en el cual encontramos por primera vez las palabras de fuerza eléctrica, fluido eléctrico, atraccion eléctrica, es una obra de la que hemos hablado con frecuencia, la *Fisiologia del iman y del globo terrestre considerado como un gran iman* (De magno magnete Tellure), que apareció el año 1600 (88). «La propiedad de atraer materias ligeras ó reducidas á polvo, dice Gilbert, cualquie-

ra que sea su naturaleza, no es peculiar del ámbar, que no es mas que un jugo mineral solidificado que arrastran las olas del mar, y en el que los insectos alados, las hormigas y los gusanos están aprisionados como en sepulcros eternos (æternis sepulcris). Esta fuerza de atraccion pertenece á una clase entera de sustancias muy diferentes, tales como el vidrio, el azufre, el lacre y todas las resinas, el cristal de roca y todas las piedras preciosas, el alumbre y la sal gemma.» Gilbert mide la fuerza de la electricidad obtenida, por medio de una pequeña aguja de una sustancia distinta del hierro, que se mueve libremente sobre un eje (versorium electricum) y en todo semejante al aparato de que se sirvieron Hauy y Brewster para hacer la prueba de la fuerza eléctrica en los minerales frotados y calentados. «El frotamiento, añade Gilbert, produce efectos mas sensibles en el aire seco que en el aire húmedo. El frotamiento en las telas de seda es mas eficaz que en ninguna otra sustancia. El globo terrestre forma un todo cuyas partes están unidas en virtud de una fuerza eléctrica (globus telluris per se electrice congregatur et cohæret); porque la electricidad tiende á amontonar y á reunir la materia (motus electricus est motus coacervationis materiæ.)» En estos oscuros axiomas está espresada la concepcion de una *electricidad terrestre,* de una fuerza que, como el magnetismo, pertenece á la materia en cuanto que es materia. Respecto de la fuerza repulsiva y de la diferencia de los cuerpos conductores ó no conductores, nada se hablaba todavía.

Otto de Guerike, ingenioso inventor de la máquina neumática, no se limitó á observar simples fenómenos de atraccion; sino que haciendo esperimentos con un baston de azufre frotado, reconoció los efectos de la repulsion y algunos otros que trajeron mas tarde el descubrimiento de las leyes segun las cuales obra y se distribuye la electricidad. Oyó el primer ruido y vió la primera chispa de una

detonacion eléctrica que él mismo habia provocado. En un esperimento hecho en 1675 por Newton, se manifestaron las primeras señales de la carga eléctrica, en una superficie de vidrio frotado (89). Nos hemos contentado con investigar los gérmenes de donde ha salido la ciencia de la electricidad, que, en su vasto y tardío desarrollo, no ha llegado solo á ser una de las ramas mas importantes de la Meteorologia, sino que nos ha ilustrado acerca de los resortes interiores que ponen en juego las fuerzas de la Tierra, desde el momento que se ha reconocido que el magnetismo es simplemente una de las formas múltiples de la electricidad.

Aunque ya Wall en 1708, Estéban Gray en 1734 y Nollet, hubiesen sospechado la identidad del relámpago y la electricidad producida por el frotamiento, hasta mediados del siglo XVIII no se pudo obtener sobre este punto una certeza esperimental, merced á los felices esfuerzos del insigne Benjamin Franklin. Desde ese momento, los fenómenos eléctricos salieron del dominio demasiado estrecho de la Física especulativa para colocarse entre los objetos de la contemplacion universal del Mundo; abandonaron el gabinete del sábio para producirse á la luz del dia. Con la electricidad ha sucedidolo que con la óptica y el magnetismo: largos períodos han trascurrido sin producirse en ellas desarrollos sensibles, hasta que los trabajos de Franklin y de Volta, de Tomás Young, de Malus, de Œrsted y de Faraday escitaron en el ánimo de sus contemporáneos una actividad maravillosa respecto de aquellas tres ciencias. Los progresos del conocimiento humano están sujetos á tales alternativas de letargo y de súbito despertar.

Si como antes he esplicado, las condiciones relativas de la temperatura, las variaciones de la presion atmosférica y los vapores contenidos en el aire llegaron á ser objetos especiales de investigaciones directas, merced á la invencion de instrumentos apropiados á estos esperimentos,

aunque muy imperfectos todavía, y á la penetracion de Galileo, de Torricelli y de los miembros de la *Academia del Cimento*, todo lo que se refiere á la composicion Química de la atmósfera quedó, por el contrario, envuelto entre tinieblas. Cierto es que los principios de la química neumática habian sido asentados por Juan Bautista Van-Helmont y Juan Rey, de 1600 á 1650; por Hooke, Mayow, Boyle y el sistemático Becher, en la segunda mitad del siglo XVII. Habíase llegado á formar una idea exacta de fenómenos aislados y de suyo importantes, y este era ya un gran paso; pero faltaban aun puntos de vista sintéticos. Y era que la antigua creencia en la simplicidad elemental del aire, que obra á la vez sobre la combustion, la oxidacion de los metales y la respiracion, aparecia como obstáculo difícil de vencer.

Los gases inflamables ó los que apagan los cuerpos en ignicion en las grutas y escavaciones de las montañas (spíritus letales de Plinio), la exhalacion de estos gases en forma de burbujas, en los pantanos y en las fuentes minerales (Grubenwetter y Brunnengeister), habian fijado ya la atencion de Basilio Valentin, Benedictino de Erfurdt, que segun todas las probabilidades vivió á fines del siglo XV, y de Liberio, admirador de Paracelso (1612). Comparábanse las observaciones que habian podido hacerse por casualidad en los laboratorios de alquimia, con las mezclas que se veian del todo preparadas en los grandes talleres de la Naturaleza, y especialmente en el interior de la Tierra. La esplotacion de las minas, principalmente de las de hierro sulfurado, calentadas por la oxidacion y la electricidad directa, hizo presentir la afinidad química que se maanifiesta al contacto del aire esterior entre los metales y el oxígeno. Ya Paracelso, cuyos delirios coinciden con la primera conquista de América, observaba el desprendimiento de gases durante la disolucion del hierro por el ácido sulfú-

rico. Van Helmont, el primero que empleó la palabra *gas*, distingue los gases del aire atmosférico, y aun de los vapores, en razon de su no compresibilidad. Las nubes son para él vapores que pasan al estado de gas cuando el cielo está sereno «por efecto del enfriamiento y de la influencia de los astros;» y los gases no podian fundirse en agua sino á condicion de haber sido transformados en vapor préviamente. Tal era el estado de los conocimientos sobre los fenómenos meteorológicos en la primera mitad del siglo XVII. Van Helmont no conocia aun el medio bien sencillo de recoger y poner aparte su *gas sylvestre*; nombre bajo el cual comprendia todos los gases no inflamables que no pueden alimentar ni la llama ni la respiracion, y son distintos del aire atmosférico puro. Sin embargo, habiendo hecho arder una luz dentro de un vaso sumergido en agua, observó que cuando se apagaba la llama subia el agua en el vaso y disminuia el *volúmen del aire*. Van Helmont intentó tambien probar por determinaciones de densidad, como sabemos que ya lo habia hecho Gerónimo Cardaño, que todas las partes sólidas de las sustancias vegetales están formadas por el agua.

Las conjeturas propuestas por los alquimistas de la edad media acerca de la composicion de los metales y de la alteracion producida en su brillo por la combustion al contacto del aire, es decir, por la transformacion en *cenizas*, en *tierra* ó en *cales*, dieron la idea de investigar las circunstancias que acompañan á este fenómeno, y los cambios que esperimentan en ese caso los metales y el aire que se combina con ellos. Ya Gerónimo Cardaño habia observado en 1553 el aumento de peso que recibe el plomo al oxidarse, y penetrado de la fabulosa teoría del *flogístico*, lo atribuyó al desprendimiento de una materia ígnea y celeste que deberia tener la propiedad de aligerar los cuerpos. Hasta ochenta años mas tarde Juan Rey de Berguerac, esperimentador muy hábil, autor de observaciones muy exactas acerca del aumento

de peso que reciben, el plomo, el estaño y el antimonio metálicos, oxidados, no presentó el importante resultado de que este aumento era debido á la combinacion del aire con el metal que se oxida. «Respondo y sostengo, decia, que este aumento de peso proviene del aire que haya estado contenido en el vaso (90).»

Habíase entrado por fin en la senda que debia conducirnos á la química moderna, y por ella, al descubrimiento de un fenómeno importante para el conocimiento del Mundo, al descubrimiento de la relacion que existe entre el oxígeno contenido en el aire y la vida de las plantas. Pero el problema se presentó al principio al entendimiento de los hombres eminentes en términos singularmente complicados. A fines del siglo XVII se abrió paso una creencia, confusamente indicada aun en la *Micrographia* de Hooke (1665), pero que se dibujó mas claramente en Mayow (1669) y Willis (1671). Esta opinion consistia en admitir la existencia de partículas salitrosas en el aire (spiritus nitro-aëreus, pabulum nitrosum) idénticas á las que forman la base del salitre, y que debian ser el elemento esencial en el fenómeno de la combustion. Entonces se comenzó á afirmar que la estincion de la llama en un espacio cerrado no depende de que el aire esté saturado por los vapores que emanan del cuerpo inflamado, sino que resulta de la completa absorcion del *spiritus nitro æreus* ó principio salitroso contenido originariamente en el aire. La inflamacion repentina que se produce cuando se arroja salitre fundido sobre ascuas, en razon del oxígeno que de él se desprende, y lo que se llama descomposicion del salitre en el crisol arcilloso en contacto con la atmósfera, contribuyeron á propagar aquella opinion. Segun Mayow, las partículas salitrosas del aire son el principio de la respiracion de los animales, y tienen por efecto la produccion del calor animal y la purificacion de la sangre, que de negra pasa á roja, y son tambien las que

hacen posibles la combustion de todos los cuerpos y la calcinacion de los metales; desempeñando por último, el papel del oxígeno en la química antiflogística. El circunspecto Roberto Boyle confesaba verdades, que la combustion no puede tener lugar sin la presencia de uno de los elementos que concurren á formar el aire atmosférico; pero no se atrevia á determinar si aquel principio depende ó no de la naturaleza del salitre.

El oxígeno era para Hooke y Mayow un objeto imaginario, una ficcion del espíritu. Hales, profundo químico y versado al propio tiempo en la fisiología de las plantas, fué el primero que vió en el año 1727 desprenderse el oxígeno en gran cantidad bajo la forma gaseosa, de una masa de plomo que habia calentado hasta una temperatura muy elevada para transformarla en minio. Hales vió desprenderse el gas, sin investigar su naturaleza, y sin observar la influencia que podia tener sobre la llama; ni sospechó la importancia de la sustancia que habia preparado. Priestley, de 1772 á 1774, Scheele, de 1774 á 1775, Lavoisier y Trudaine, en 1775 tambien fueron los primeros, que observaron la mayor intensidad de la llama en el gas oxígeno y las demás propiedades de este fluido. Muchos afirman que estos descubrimientos simultáneos se efectuaron con completa independencia unos de otros (91).

Hemos trazado históricamente los principios de la química neumática, porque juntamente con los de la teoría de la electricidad, han preparado las grandes consideraciones que se produjeron en el siglo siguiente sobre la constitucion de la atmósfera y los fenómenos meteorológicos. La idea de gases específicamente distintos no fué nunca esclarecida hasta el siglo XVII ni aun para los químicos que los producian. Comenzóse de nuevo á atribuir la diferencia que existe entre el aire atmosférico y el aire no respirable é inflamable, á la acumulacion de ciertos vapores.

Black y Cavendish demostraron en 1766, por primera vez, que el ácido carbónico, ó aire fijo, y el hidrógeno, ó aire inflamable, son fluidos aeriformes específicamente distintos; todo ese tiempo habia sido necesario para destruir el obstáculo que oponia á los progresos de la ciencia la antigua creencia en la simplicidad elemental de la atmósfera. La solucion definitiva del problema concerniente á la composicion química del aire es uno de los mas brillantes descubrimientos de la Meteorología moderna, y á Boussingault y Dumas corresponde la gloria de haber determinado con la mayor exactitud la cantidad relativa de las diferentes partes de que se compone.

Estos progresos de la Física y de la Química, que hemos trazado parcialmente, no podian menos de influir en el primer desarrollo de la Geognosia. Gran número de cuestiones geognósticas, cuya solucion aun hoy está pendiente, se suscitaron por el gran anatómico danés Stenson (Nic. Steno), hombre dotado de vastísimos conocimientos y á quien el gran duque de Toscana Fernando II llamó á su servicio; por el médico inglés Martin Lister, y por el «digno rival de Newton» Roberto Hooke (92). He tratado detalladamente en otra obra los servicios prestados por Stenson á la *geognosia de posicion ó de yacimiento* (93). Verdad es que ya en el siglo XV, Leonardo de Vinci, probable mente al tiempo que hacia construir en Lombardía canales que atravesaban terrenos de trasporte y de capas terciarias; que Fracastor en 1517, con motivo del descubrimiento casual de rocas que contenian un gran número de peces en el monte Bolca, cerca de Verona; y que Bernardo Palissy, por último, en sus investigaciones de 1563 acerca de las aguas vivas, reconocieron las huellas, todavía subsistentes, de un mundo oceánico que habia dejado de existir. Leonardo de Vinci, que tenia el presentimiento de una division mas filosófica de las formas animales, llama á las con-

chas «animali che hanno l'ossa di fuori.» En la obra de Stenson de 1669, acerca de las materias contenidas en las rocas (*De Solido intra Solidum naturaliter contento*), distingue «las capas primitivas que se solidificaron antes del nacimiento de los animales y de las plantas, y que por lo tanto no contienen nunca restos orgánicos, de las capas de sedimento superpuestas unas á otras (turbidi maris sedimenta sibi invicem imposita), que cubren los restos de organizaciones destruidas. Todas las capas que contenian fósiles estaban en un principio dispuestas horizontalmente; su inclinacion fué debida mas tarde, parte á la erupcion de los vapores subterráneos que produce el foco central de la Tierra (ignis in medio terræ), parte al hundimiento de las capas inferiores, demasiado débiles para soportar semejante peso (94). Los valles son el resultado de este trastorno.

La teoría de Stenson sobre la formacion de los valles, es la de Deluc; Leonardo de Vinci, por el contrario, de acuerdo en esto con Cuvier, piensa que los valles han sido escavados poco á poco por los torrentes (95). Stenson reconocia en la constitucion geognóstica del suelo de la Toscana, la señal de las revoluciones que deben referirse á seis grandes épocas de la Naturaleza (sex sunt distinctæ Etruriæ facies, ex præsenti facie Etruriæ collectæ), es decir, que seis veces en épocas periódicas ha salido el mar de su lecho, y no se ha retirado á él sino despues de una larga permanencia en el interior de las tierras. No todas las petrificaciones, sin embargo, se deben al mar; Stenson distingue las petrificaciones pelágicas, de las producidas por el agua dulce. Scilla ha descrito en 1670 los fósiles de la Calabria y de la isla de Malta. Entre estos últimos ha reconocido el gran anatómico y zoólogo Juan Müller la mas antigua representacion de los dientes del gigantesco Hidrarchus de Alabama (Zeuglodon cetoidès de Owen), uno

de los mamíferos de la gran familia de los cetáceos. La corona de estos dientes está conformada como en las focas (96).

Lister hizo, desde el año 1678, la importante observacion de que cada especie de rocas está caracterizada por fósiles diferentes, y que las especies de los géneros Murex, Tellina, y Trochus, que se encuentran en las canteras del condado de Northampton, si bien es cierto que se parecen á las que habitan hoy los mares, observadas con mas detenimiento presentan diferencias específicas (97). El estado todavía imperfecto de la morfologia descriptiva, no permitia suministrar pruebas rigorosas en apoyo de aquellas magníficas adivinaciones. De esta suerte comenzó desde muy temprano á despuntar la luz que se extinguió á poco, para resplandecer de nuevo en los grandes trabajos paleontológicos de Cuvier y Alejandro Brongniart; trabajos que renovaron la parte de la geognosia relativa á la formacion de los sedimentos (98). Atento Lister á la superposicion regular de las capas, sintió primero que nadie la necesidad de mapas geognósticos. Pero si estos fenómenos y el lazo que los liga á una ó muchas inundaciones escitaban el interés; si la ciencia y la fé, auxiliándose mútuamente, producian en Inglaterra los sistemas de Rey, de Woodward, de Burnet y de Whiston; de otro lado la imposibilidad absoluta de distinguir mineralógicamente las partes esenciales que entran en la formacion de las rocas compuestas, hizo descuidar todo lo que se refiere á las materias cristalizadas y compactas arrojadas por las erupciones, y á su manera de transformacion. Aunque se admitia un foco de calor en el centro del globo, no se consideraron los temblores de tierra, los manantiales de agua caliente, ni las erupciones volcánicas, como producto de la reaccion del planeta contra su corteza esterior, sino como accidentes locales debidos, por ejemplo, á capas de hierro sulfurado que

se inflamáran por sí mismas. Los pueriles esperimentos de Lemery en 1700, tuvieron desgraciadamente una gran influencia en las teorías volcánicas por mucho tiempo, aunque estas teorías hubiesen podido ya elevarse á grado mas alto de generalidad, merced á la *Protogœa* de Leibnitz, obra en gran parte de imaginacion, publicada en 1680.

La *Protogœa*, mas poética á veces que las numerosas composiciones en verso del mismo filósofo recientemente dadas al público (99), enseña: «la escorificacion de la corteza terréstre, cavernosa, ardiente y brillante en otro tiempo con luz propia; el enfriamiento sucesivo de la superficie del globo, cuyo calórico se dispersa en medio de los vapores que le rodean; el depósito y la reduccion de los vapores atmosféricos á agua por un enfriamiento progresivo; el descenso del nivel del mar á consecuencia de la invasion de las aguas en las cavidades interiores del globo; y finalmente el hundimiento de dichas cavidades, de que ha resultado la caida de las capas terrestres ó, en otros términos, su inclinacion al horizonte.» La parte física de este cuadro fantástico y desordenado, ofrece, sin embargo, algunos rasgos que no deben desdeñar los partidarios de las nuevas ideas sobre geognosia, á pesar de los progresos que esta ciencia ha hecho despues en todas direcciones. De este número son: el movimiento de calor en el interior del cuerpo terrestre, y el enfriamiento de la tierra por consecuencia de la pérdida del calor irradiado á través de su superficie; la existencia de una atmósfera de vapores; la presion que estos vapores ejercen sobre la superficie de la tierra mientras se opera la solidificacion de las capas; y el doble orígen de las masas fundidas y solidificadas, ó depositadas por las aguas. En cuanto al carácter típico y á la distincion mineralógica de las diferentes especies de rocas, es decir, á la agregacion de ciertas sustancias, particularmente de las sustancias cristalinas que reaparecen en las mas apartadas

regiones, en la *Protogæa*, como tampoco en el sistema geognóstico de Hooke, se dice nada. En este geólogo tambien ocupan preferente lugar las especulaciones físicas sobre la accion de las fuerzas subterráneas en los temblores de tierra, sobre el repentino levantamiento del lecho y de las orillas del mar, y sobre la formacion de las islas y las montañas. Observando los restos orgánicos de un mundo desvanecido llegó á suponer que en los tiempos mas antiguos debió gozar la zona templada del clima de los trópicos.

Réstame mencionar el mayor de todos los fenómenos geognósticos, esto es, el de la forma matemática de la tierra, en la cual se reflejan de una manera patente, el estado del globo en las épocas primitivas, es decir, la fluidez de la masa que desde entonces giraba sobre sí misma, y su solidificacion como esferoide terrestre. A fines del siglo XVII se dibujó la imágen de la Tierra en su aspecto general, pero sin determinar con exactitud la relacion numérica del eje de los polos con el ecuador. La medida de grado que ejecutó Picard en 1670 con instrumentos perfeccionados por él mismo, tuvo tanta mayor importancia, cuanto que al suministrar á Newton el medio de probar cómo la atraccion de la Tierra retiene en su órbita á la Luna arrastrada por la fuerza centrífuga, dió ocasion á este profundo y feliz investigador de volver con nuevo ardor á la teoría de la gravitacion, descubierta desde el año 1666 y abandonada mas tarde. Supónese que el aplanamiento de Júpiter, conocido de mucho tiempo, habia inducido tambien á Newton á reflexionar sobre las causas de esta derogacion de la forma esférica (100). A las tentativas de Richer en Cayena el 1673, y de Varin en las costas occidentales de Africa, para medir la verdadera longitud del péndulo que marca el segundo, habian precedido otros ensayos menos concluyentes, hechos en las ciudades de Lóndres, de Lion y de Bolo-

nia, es decir á 7° de intervalo (1). El decrecimiento de la pesantez desde el polo al ecuador, que Picard se obstinó en desconocer mucho tiempo todavía, se admitió entonces generalmente. Newton comprobó el aplanamiento de los polos de la Tierra, vió en la forma esferoidal una consecuencia de la rotacion, y aun se atrevió á evaluar numéricamente la depresion polar, en el supuesto de una masa homogénea. Era preciso esperar el resultado de la comparacion entre las medidas de grado efectuadas en los siglos XVIII y XIX en el Ecuador, cerca de los polos y en las zonas templadas de ambos hemisferios del Norte y del Mediodía, para determinar con exactitud el valor del aplanamiento, y por consiguiente la verdadera figura de la Tierra. La sola existencia del aplanamiento nos revela, segun ya he dicho en el primer tomo de esta obra (2), el mas antiguo de los datos geognósticos, es decir, la fluidez primitiva y progresiva solidificacion de nuestro planeta.

Hemos comenzado el cuadro del gran siglo que ilustraron Galileo y Keplero, Newton y Leibnitz, por la historia de los descubrimientos realizados en los espacios celestes merced á la reciente invencion del telescopio; y lo terminamos haciendo ver cómo ha salido el conocimiento de la forma de la Tierra, por vía de deduccion, de razonamientos teóricos. «Newton, dice Bessel, ha podido alzar el velo que ocultaba el sistema del Mundo, porque acertó á descubrir la fuerza de que son consecuencia necesaria las leyes de Keplero, y porque debia estar en relacion con los fenómenos como estas leyes mismas que, dando la fórmula de los hechos, anunciaban con anticipacion el principio universal de donde se derivan (3).» El descubrimiento de la fuerza cuya esencia ha desarrollado Newton en su libro inmortal de los *Principios*, teoría general de la Naturaleza, ha coincidido casi con el nuevo vuelo que dió á las investigaciones matemáticas el cálculo infinitesimal. El trabajo del espíritu se

presenta en toda su elevacion y grandeza, allí donde sin tener necesidad de medios esteriores y materiales, toma todo su brillo del desarrollo matemático del pensamiento, de la pura abstraccion. Hay un cierto encanto que cautiva y ha sido celebrado por toda la antigüedad, en la contemplacion de las verdades matemáticas, en las eternas relaciones del tiempo y del espacio, que se manifiestan en los sonidos, en los números, en las líneas (4). Al perfeccionarse el instrumento puramente intelectual del Análisis, ha desarrollado á su vez en las ideas una fecundidad no menos preciosa por sí misma que por las riquezas que produce. Merced á este instrumento, la contemplacion física del Mundo ha podido poner de manifiesto las causas de las fluctuaciones periódicas que se producen en la superficie de los mares, como tambien las de las perturbaciones planetarias, y descubrir en las esferas de la Tierra y del Cielo nuevos horizontes sin medida ni límite.

VIII.

RESÚMEN.

OJEADA RETROSPECTIVA SOBRE LA SERIE DE LOS PERIODOS RECORRIDOS.—INFLUENCIA DE LOS ACONTECIMIENTOS ESTERIORES EN EL DESARROLLO DE LA IDEA DEL COSMOS.—DIVERSIDAD Y ENCADENAMIENTO DE LOS ESFUERZOS CIENTIFICOS EN LOS TIEMPOS MODERNOS.—LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS FISICAS SE CONFUNDE PAULATINAMENTE CON LA HISTORIA DEL COSMOS.

Llego al fin de una empresa aventurada y que ofrecia grandes dificultades. Mas de dos mil años han sido revisados, desde los primeros desarrollos de la civilizacion entre los pueblos que habitaban alrededor de la cuenca del Mediterráneo y en las comarcas occidentales del Asia fecundadas por el curso de los rios, hasta principios del último siglo, hasta una época, por consiguiente, en cuyos sentimientos y cuyas ideas se confunden ya con los nuestros. Creo haber bosquejado en siete capítulos, que forman una série de cuadros distintos, la *Historia de la Contemplacion física del Mundo*, es decir, el desarrollo progresivo de la idea del *Cosmos*. Si he conseguido dominar tan vasto conjunto de materiales, comprender el carácter de las principales fases y señalar las vias por donde han recibido los pueblos nuevas ideas y una moralidad mas elevada, cosa es que yo no me atrevo á decidir, desconfiando de las fuerzas que me restan. Confesaré tambien que en medio del

vasto plan que me proponia seguir, solamente los rasgos generales aparecen claramente á mi espíritu.

En la introduccion al período de la dominacion árabe, cuando he comenzado á describir la poderosa influencia que ejerció este elemento estraño, mezclado á la civilizacion europea, traté de señalar los límites mas allá de los cuales la historia del *Cosmos* se confunde con la de las ciencias físicas. Los engrandecimientos sucesivos que ha recibido la ciencia de la Naturaleza, en la doble esfera de la Tierra y del Cielo, se dividen, en mi opinion, en períodos distintos. El conocimiento histórico de estos progresos se une con acontecimientos determinados que, por las consecuencias que han producido á la vez en el espacio y en la inteligencia humana, han dado á cada época un carácter y un color propios. Tales fueron las empresas que llevaron al Ponto-Euxino los barcos de los Fenicios, é hicieron sospechar otra orilla mas allá del Faso; las espediciones á las regiones tropicales de donde se sacaba el oro y el incienso, y el paso á través del estrecho occidental ó la abertura de aquel gran camino marítimo por el cual se descubrieron, con largos intervalos de tiempo, Cerné y las Hespérides, las islas septentrionales que producian el estaño y el ámbar, las volcánicas Azores y el Nuevo Contiente de Colon, al Sud de los antiguos establecimientos escandinavos. Despues de los movimientos que partieron de la cuenca del Mediterráneo y de la estremidad septentrional del golfo Arábigo, despues de los viajes al Ponto-Euxino y á la tierra de Ofir, siguen en este cuadro histórico el relato de la espedicion macedoniaca y la tentativa de Alejandro para llegar á la fusion de Oriente y Occidente; los beneficiosos efectos del comercio marítimo de los Indios y de los institutos científicos que florecieron en Alejandría en tiempo de los Lagidas; la dominacion de los Romanos en la época de los Césares; la tendencia fecunda de los Arabes á ponerse en comunicacion con las

fuerzas de la Naturaleza y sus disposiciones para la Astronomía, las Matemáticas y las aplicaciones de la Química. Con la toma de posesion de todo un continente, hasta entonces desconocido, y con los mayores descubrimientos que los hombres han podido realizar en el espacio, se cierra en mí sentir la série de los acontecimientos que han engrandecido como por sacudidas el horizonte de las ideas, escitando á los espíritus á la investigacion de las leyes físicas y sosteniendo los esfuerzos intentados para abarcar definitivamente el conjunto del Mundo. De hoy mas, segun ya queda dicho, la inteligencia no tendrá necesidad para realizar grandes cosas del estímulo de los acontecimientos; se desenvolverá en todas direcciones por el único efecto de la fuerza interior que la anima.

Entre los instrumentos, ó si se quiere órganos nuevos que el hombre se ha creado y que han multiplicado su fuerza de percepcion sensible, hay uno, sin embargo, que ha tenido todas las consecuencias de un acontecimiento repentino. Merced á la propiedad que tiene el telescopio de penetrar en el espacio, ha podido ser esplorada una parte considerable del cielo descubriéndose en ella nuevos cuerpos celestes, cuya forma y órbitas se ha intentado determinar; y todo ello casi de una sola vez. Entonces entró por primera vez la humanidad en posesion de la esfera celeste del *Cosmos*. He creido, por consiguiente, que para mostrar la importancia de estos descubrimientos y la unidad de los esfuerzos provocados por el uso del telescopio, debia establecerse una sétima division en la historia de la contemplacion del Mundo. Pero si al presente tratamos de comparar con aquel descubrimiento otro mas reciente, el de la pila de Volta; si buscamos la influencia que la pila ha ejercido en la ingeniosa teoría de la electro-química, en el conocimiento de los metales alcalinos y de los metales alcalino-terrosos, y por último, en el descubrimiento, largo tiempo esperado, del

electro-magnetismo, nos vemos llevados á un encadenamiento de fenómenos que nos es lícito evocar á merced, y que se ligan por muchos lados al desplegamiento general de las fuerzas de la Naturaleza, pero que sin embargo exigen un lugar mas bien en la historia de las Ciencias físicas, que en la de la Contemplacion del Mundo. La variedad de la ciencia moderna y el encadenamiento de sus diversas partes, hacen además muy difícil la distincion y limitacion de los hechos particulares. Muy recientemente aun hemos visto al electro-magnetismo obrar sobre la direccion de los rayos polarizados, y producir modificaciones análogas á las de las mezclas químicas. Cuando merced á la actividad del espíritu, que es el carácter de nuestro siglo, todo parece en vias de progreso, seria tan peligroso oponer resistencia á este movimiento intelectual por representarse como definitivamente realizadas cosas que tienden todavía hácia un progreso incesante, como pronunciarse, con la conciencia de nuestra insuficiencia personal, acerca de la importancia relativa de los gloriosos esfuerzos intentados por hombres que aun forman parte de este mundo, ó que apenas acaban de abandonarlo.

En las consideraciones históricas que presento, he indicado casi siempre, al investigar el gérmen de la ciencia de la Naturaleza, el grado de desarrollo á que ha llegado en nuestros dias en cada una de sus ramas. La tercera y última parte de mi obra contribuirá á esclarecer el cuadro general de la Naturaleza, suministrando los datos de observacion en que está fundado principalmente el estado actual de las opiniones científicas. Muchas cosas, que estrañaran no hallar aquí, los que tengan formadas ideas diferentes á las mias, sobre la composicion de un *Libro de la Naturaleza* tendrán cabida en el dicho tercer tomo. Deslumbrado por el resplandor de los nuevos descubrimientos, alimentando esperanzas á que de ordinario no

se renuncia sino muy tarde, cada siglo se lisonjea de haber llegado muy cerca del último término en el conocimiento y la inteligencia de la Naturaleza. Dudo si bien se piensa en ello que creencia semejante contribuya á hacernos gozar mejor del tiempo presente, atendiendo á que es mas fecunda y mas apropiada al destino humano, la conviccion de que el campo conquistado es una pequeña parte del que la humanidad libre debe conquistar en los siglos futuros, por el progreso de su actividad y los beneficios, mas estendidos cada momento, de la civilizacion. Cada descubrimiento no es mas que un paso dado hácia algo mas elevado en el misterioso curso de las cosas.

Lo que ha frecuentemente acelerado en el siglo XIX el progreso de la ciencia, é impreso á esta época su carácter mas notable, es el celo con que cada cual se ha esforzado en someter á una prueba rigorosa las ideas anteriormente emitidas, midiendo su valor y precio sin limitarnos á las conquistas recientes, y la diligencia que ponemos en separar los resultados ciertos de lo que no se funda mas que en una dudosa analogía, y en someter á una crítica uniforme y severa todas las partes de la ciencia, la Astronomía física, el estudio de las fuerzas terrestres de la Naturaleza, la Geología y el conocimiento del mundo antiguo. Estos procedimientos críticos han permitido especialmente determinar los límites respectivos de las diversas ciencias, revelando la debilidad de algunas de ellas en que opiniones sin fundamento han ocupado el lugar de los hechos, ó en que mitos simbólicos, consagrados por el tiempo, se reputan como teorías incontestables. La vaguedad del lenguaje, la confusion de la nomenclatura trasladada de una á otra ciencia, han engendrado erróneas observaciones y falsas analogías. Así el progreso de la Zoología ha sido cuestionado por mucho tiempo, porque se creia que en las clases inferiores del reino animal, como en las clases mas eleva-

das, las mismas funciones vitales reclamaban siempre una conformacion análoga en los órganos. La Botánica, sobre todo, se ha visto sujeta á tales preocupaciones. La historia del desarrollo de los vejetales en la clase de los *Cosmofitos Criptógamos*, que comprende los musgos, las hepáticas, los helechos y las licopodiáceas, ó en la clase menos elevada aun de los *Talófitos*, es decir, en las algas, los líquenes y las setas, ha estado oscurecida por consecuencia de la ilusion que hacia ver por todas partes analogías con la generacion de los animales.

El arte reside en medio del círculo mágico trazado por la imaginacion, y tiene su fuente en lo mas íntimo del alma; en la ciencia, por el contrario, el principio del progreso está en el contacto con el mundo esterior. A medida que se estienden las relaciones de los pueblos, la ciencia gana á la par en variedad y en profundidad. La creacion de nuevos órganos, porque así pueden llamarse los instrumentos de observacion, aumenta la fuerza intelectual del hombre y tambien á veces su fuerza física. Mas rápida que la luz, la corriente eléctrica encerrada en un circuito lleva el pensamiento y la voluntad á las mas apartadas regiones. Dia llegará en que fuerzas que se ejercen tranquilamente en la naturaleza elemental, como en las celdas delicadas del tejido orgánico, sin que hasta ahora hayan podido descubrirlas nuestros sentidos, reconocidas por fin, aprovechadas y llevadas al mas alto grado de actividad, tomarán puesto en la série indefinida de los medios, en cuya virtud haciéndonos dueños de cada dominio particular de el imperio de la Naturaleza, nos vamos elevando á un conocimiento mas inteligente y animado del conjunto del Mundo.

NOTAS.

Hemos suprimido la cifra de las centenas en la indicacion numérica de las Notas; en vez de 115, por ejemplo, hemos puesto sencillamente 15. Esta supresion no puede ocasionar confusiones; porque al número de llamada va unido el de la página correspondiente.

NOTAS

DE LA PRIMERA PARTE.

(1) Pág. 4.—*Cosmos*, t. I, p. 40.

(2) Pág. 5.—Particularmente las costas de la Italia y de la Grecia y las orillas del mar Caspio y del mar Rojo. Véase A. de Humboldt, *Relation historique du Voyage aux règions èquinoxiales*, t. I, p. 208.

(3) Pág. 3.—Dante, *Purgatorio*, canto I, v. 25-28.

> Goder pareva il ciel di lor fiammelle :
> O settentrional vedovo sito ,
> Poi che privato se' di mirar quelle !

(4) Pág. 3.—Schiller, *Sæmmtliche Werke*, 1826, t. XVIII, p. 231, 473, 480 y 486; Gervinus, *Neuere Geschichte der poetischen National-Litteratur der Deutschen*, 1840, t. I, p. 135; Adolfo Becker, *Chariclès*, 1.ª parte, p. 219, V. Ed. Müller, *Ueber Sophokleische Naturanschauung und die tiefe Naturempfindung der Griechen*, 1842, p. 10 y 26.

(5) Pág. 8. Schnaase, *Geschichte der bildenden Künste bei den Alten*, 1843, t. II, p. 128-138.

(6) Pág. 8.—Plutarco, de *EI apud Delphos*, c. 9. V. lo que dice sobre un pasaje de Apolonio Dyscolo (*Mirab.*, *hist.*, c. 40) Otfried Müller en su última obra, *Geschichte der griechischen Litteratur*, 1845, t. I, p. 31.

(7) Pág. 9.—Hesiodo, *Obras y Dias*, v. 502-561. Véase Gœttling, *In Hesiodi Carmina*, 1843, p. XXXVI; Ulrici, *Geschichte der hellenischen*

Dichtkunst, 1.ª parte, 1835, p. 337; Bernhardy, *Grundriss der griech. Litteratur*, 2.ª parte, p. 176. Sin embargo, segun la opinion de Gottf. Hermann (*Opuscula*, t. VI, p. 239), la descripcion pintoresca que hace Hesiodo del invierno tiene todas las trazas de una grande antigüedad.

(8) Pág. 9. Hesiodo, *Teogonia*, v. 233-264. Puede ser tambien que la Nereida Mæra (*Odisea*, l. XI, v. 326, *Iliada*, XVIII, 48), designe los resplandores fosforescentes que brillan en la superficie del mar, como ya este mismo nombre μαῖρα sirve para espresar la constelacion centelleante de Sirio.

(9) Pág. 9.—Véase Jacobs, *Leben und Kunst der Alten*, t. I, 1.ª parte, p. VII.

(10) Pág. 10.—*Iliada*, l. VIII, v. 555-559; IV, 452-455; XI, 115-119. Véanse tambien las vivas pinturas, aunque un tanto acumuladas, que Homero ha hecho de diferentes especies de animales, al principio del catálogo de las naves, II, 458-475.

(11) Pág. 11.—*Odisea*, l. XIX, v. 431-445; VI, 290; IX, 115-119. Véase tambien la descripcion de las verdes umbrías que rodeaban la gruta de Calipso, «bajo las cuales los Dioses mismos se detendrian admirados y lleno su corazon de alegría,» (v. 55-73); la pintura de los escollos que cercan la isla de los Feacios (v. 400-442); y los jardines de Alcinóo (VII, 113-130). Sobre el ditirambo de la *Primavera* de Píndaro, véase Bæckh, *Pindari Opera*, t. II, 2.ª parte, p. 575-579.

(12) Pág. 12—*Edipo en Colona*, v. 668-719. Entre las descripciones de paisajes que respiran un sentimiento profundo de la Naturaleza, debo citar aquí, en las *Bacantes* de Eurípides, v. 1045 la pintura de Citeron que trepó el mensajero al abandonar el valle del Alopo (Véase Leake, *North Greece*, t. II, p. 370); un cuadro de la puesta de Sol en el valle de Delfos, en el *Ion* del mismo poeta, v. 82; y una vista de la isla sagrada de Delos «batida por las olas tempestuosas, alrededor de la cual revolotean las gaviotas,» en el *Himno á Dèlos* de Calimaco, v. 11.

(13) Pág. 12.—Véase á Estrabon, que acusa á Eurípides de un erro geográfico, con motivo de las fronteras de Elide (l. VIII, p. 366, edic. de Casaubon). Este bello pasaje está sacado del *Cresfonte*. El elogio de la Mesenia se referia naturalmente á la esposicion de las circunstancias políticas, es decir, de la division del Peloponeso entre los Heráclidas. Aquí pues, todavía, segun la observacion ingeniosa de Bæckh, la reproduccion de la Naturaleza está íntimamente ligada á la accion humana.

(14) Pág. 14.—Meleagris *Reliquiæ*, edic. Manso, p. 5., V. Jacobs,

Leben und Kunst der Alten, t. I, 1.ª parte, p. XV; 2.ª parte, p. 150-190. Zenobetti (Meleagri Gadareni, *In ver Idyllion*, p. 5) creia haber descubierto el primero en 1759 el *Himno á la Primavera* de Méléagro. Véase Brunck, *Analecta*, t. III, *Lect. et. Emend.* p. 104. Hay dos bellas composiciones de Mariano sobre los bosques, en la Antología griega, l. II, 511 y 512. Hállase en las *Eclogæ* del sofista Himerio, maestro de retórica en Atenas en el reinado de Juliano, un elogio de la Primavera que contrasta con el poema de Méléagro: el estilo es en general frio y afectado; pero en algunos pasajes descriptivos, el autor se acerca mucho al sentimiento con que los modernos observan la Naturaleza (Himerii Sophistæ *Eclogæ et Declamationes*, edic. Wernsdorf, 1790, orat. III, 3-6, y XXI, 5). Es estraordinario que la admirable situacion de Constantinopla no haya inspirado á Himerio entusiasmo alguno. Véase Orat. VII, 5-7; XVI, 3-8. Los pasajes de Nonno indicados en el testo, se encuentran en la edicion de Pedro Cunæo (1610), l. II, p. 70; VI, p. 199; XXIII, p. 16 y 619; XXVI, p. 694. Véase tambien Ouvaroff, *Nonnos von Panopolis, der Dichter* 1817, p. 3, 16 y 21. Disertacion reimpresa en sus *Opúsculos de Filosofía y de Crítica*, San Petersburgo, 1843.

(15) Pág. 14.—Eliano, *Variæ. Histor. et Fragm.*, l. III, c. 1, p. 139, edic. Kühn. Véase tambien A. Buttmann, *Quæst. de Dicæarcho*, Naumb., 1832, p. 32, y *Geographi græci min.*, edic. Gail., t. II, p. 140-145. Nótase en el poeta trágico Chœremon, un gusto notable por la Naturaleza, y sobre todo un amor por las flores que Guillermo Jones ha comparado ya al mismo sentimiento de los poetas indios. Véase Welcker, *Grieschische Tragœdien*, 3.ª parte, p. 1088.

(16) Pág. 14,—Longi *Pastoralia* (*Daphnis et Chloe*), l. I, 9; III, 12; IV, 1-3; p. 92, 125 y 137, edic. Seiler, 1843. Véase Villemain, *Essai sur les Romans grecs*, en sus *Mèlanges de Littèrature*, 1827, t. II; y particularmente el pasaje en que compara á Longo con Bernardino Saint-Pierre (p. 431-438).

(17) Pág. 14.—Pseudo-Aristóteles, *De Mundo*, c. 3. § 14-20, p. 392, edic. de Bekker.

(18) Pag. 14.—Véase Osann. *Beitræge zur griechischen und ræmischen Litteraturgeschichte*, 1835, t. I, p. 194-266.

(19) Pág. 14.—Véase Stahr, *Aristóteles bei den Rœmern*, 1834, p. 173-177; Osann., *Beitræge*, etc., p. 165-192. Stahr (p. 172), opina como Henmann, que el testo griego que poseemos hoy es una traduccion del testo latino de Apuleyo. Pero Apuleyo (*De Mundo*, p. 250, edic. de Deux Ponts) dice espresamente que ha tenido por guia en la composicion de su libro á Aristóteles y Teofrasto.

(20) Pág. 15.—*De Natura Deorum*, l. II, c. 37. Un pasaje de Sexto Empirico en el cual está citado un desarrollo análogo de Aristóteles (*Adversus Phycisos*, l. IX, 22, p. 554, edicion de Fabricio), es tanto mas digna de atencion, cuando que poco antes el escritor alude á otra obra de Aristóteles, perdida tambien para nosotros, sobre la Adivinacion y los Sueños.

(21) Pág. 15.—«Aristóteles flumen orationis aureum fundens.»—(Ciceron, *Acad. Quæst.* l. II, c. 38). Véase Stahr. *Aristotelia*, 2.ª parte, p. 161; y en la misma obra el capítulo titulado *Aristóteles bei den Ræmern*, p. 53.

(22) Pág. 16.—Menandri Rhetoris, *Comment. de Encomiis*, ex rec. Heeren, 1785, sect. I, c. 5, p. 38 y 39. Segun este severo crítico, la poesía didáctica aplicada á la Naturaleza es un género frio (*ψυχρότερον*), en el cual todas las fuerzas físicas están desnaturalizadas, donde Apolo representa la luz, Juno los fenómenos atmosféricos, Júpiter el calor. Plutarco (*De Audiendis poetis*, p. 27, edic. de H. Estienne), ridiculiza tambien esas pretendidas poesías de la naturaleza, que solo tienen de poesía la forma. Ya Aristóteles (*Poética*, c. 1), habia dicho que Empédocles es mas físico que poeta, y que no tiene nada de comun con Homero, á no ser la medida de los versos.

(23) Pág. 16.—«Puede parecer estraño, puesto que la poesía se complace ante todo con la forma, el color y la variedad, el querer unirla con las ideas mas simples y abstractas; y sin embargo, esta asociacion no es por ello menos legítima. En sí mismas y segun su naturaleza, la poesía, la ciencia, la filosofía, la historia, no deben estar separadas. En aquella época de la civilizacion en que todas las facultades del hombre están confundidas, y cuando por efecto de una disposicion verdaderamente poética se inclina á esta unidad primera, dichas ramas del saber aparecen como un todo indivisible.» Guillermo de Humboldt, *Gesammelte Werke*, t. I, p. 98-102. V. *Bernhardy*, *Ræmische Litteratur*, p. 215-218, y Federico Schlegel, *Sæmmtliche Werke*, t. I, p. 108-110. Ciceron en una carta á Quinto (l. II, 11), se muestra muy severo, por no decir injusto, con Lucrecio, á quien tanto elevaron Virgilio, Ovidio y Quintiliano, cuando reconoce en él mas arte que genio. «Non multis luminibus ingenii, multæ tamen artis.»

(24) Pág. 17.—Lucrecio, l. V, v. 930-1455.

(25) Pág. 17.—Platon, *Phédra*, p. 230; Ciceron, *De Legibus*, I. I, c. 5: II, 1, v. Wagner, *Comment. perp. in Ciceronis de Legibus*, 1804, p. 6. Ciceron, *De Oratore*, l. I, c. 7.

(26) Pág. 17.—Véase el escelente escrito de Rodolfo Abeken, rector del gimnasio de Osnabruck, publicado en 1835 bajo el título de *Cicero in seinen Briefen*, p. 431-434. Una interesante noticia sobre el lugar del nacimiento de Ciceron, se debe á H. Abeken, sobrino del anterior, agregado mucho tiempo como predicador á la embajada de Prusia en Roma, hoy asociado á la importante espedicion del profesor Lepsius á Egipto. Véase tambien sobre el lugar donde nació Ciceron, Valery, *Voyage historique en Italie*, t. III, p. 421.

(27) Pág. 18.—Ciceron, *Epist. ad Atticum*, l. XII, 9 y 15.

(28) Pág. 19.—Los pasajes de Virgilio citados por Malte-Brun (*Annales des Voyages*, 1808, t. III, p. 235-266) como descripciones de localidades distintas, prueban solamente que el poeta conocia las producciones de las diferentes comarcas, el azafran del monte Tmolo, el incienso de los Sabeos, los nombres de gran número de riachuelos, y tambien los vapores mefíticos que se levantan de una garganta de los Apeninos, cerca de Amsancto.

(29) Pág. 19.—Virgilio *Geórgicas*, l. I, v. 356-392; III, 349-380; *Eneida*, III, 192-211, 570-580; IV, 522-528; XII, 684-689.

(30) Pág. 19.—*Cosmos*, t. I, p. 220 y 416. Véase en Ovidio la descripcion de algunos fenómenos naturales: *Metamorph.*, l. I, 568-576; III, 155-164, 407-412; VII, 180-188; XV, 296-306; *Tristium*, l. I, eleg. 3, v. 60; III eleg. 4, v. 49; eleg. 12, v. 15. *Pont.*, l. III, ep. 7-9. A esos raros ejemplos de descripciones individuales, que parecen tomadas del natural, es preciso añadir, como Ross ha hecho ver, la graciosa pintura de una fuente sobre el monte Hymeto, que comienza por estos versos. «Est prope purpureos colles florentis Hymetty,» etc. (*De arte amandi*, III, 687). En ella describe el poeta el manantial que corre por el flanco occidental de la montaña poco regada en verdad. Tambien estaba muy considerada esta fuente entre los antiguos, que le dieron el nombre de *Kallia*, y la habian consagrado á Venus. Véase Ross. *Brief an Prof. Vuros in der griech. medicin. Zeitschrift*, junio, 1837.

(31) Pág. 20.—Tíbulo, edic. de Voss., 1811, l. I, eleg. 6, v. 21-34 (eleg. 5 en las edic. de Heyne y de Golbéry); l. II, eleg. 1, v. 37-66.

(32) Pag. 20.—Lucano. *Farsalia*, l. III, v. 400-452.

(33) Pág. 20.—*Cosmos*, t. I, p. 262.

(34) Pág. 20.—*Cosmos*, t. I, p. 418. El *Etna* de Lucilio, que formó parte probablemente de un poema mas considerable sobre las curiosidades naturales de la Sicilia, ha sido atribuido por Wernsdorf á Cornelio

Severo. Los pasajes mas dignos de atencion son: un elogio general de las ciencias naturales, que llama el autor *los frutos del alma* (illæ sunt animi fruges), v. 270-280; el desbordamiento de la lava, v. 360-370 y 474-505; la formacion de la piedra pomez. v. 415-425. Véase p. XVI-XX, 32, 42, 46, 50 y 55 en la edicion de Jacob de 1826.

(35) Pag. 21.—Decii Magni Ausonii, *Mosella*, v. 189-199, p. 15 y 44, edic. Bœcking. Consúltense tambien los detalles, interesantes bajo el punto de vista de la historia natural, que da el poeta sobre los peces del Mosela (v. 85-150), y de los que supo sacar partido hábilmente Valenciennes. Es un poema semejante al de Oppiano. (Véase Bernhardy, *Griech litteratur*, 2.ª parte, p. 1049). A este género tan frio de la poesía didáctica pertenecen dos obras que no han llegado hasta nosotros, la *Ornithogonia* y los *Theriaca* de Emilio Macer, de Verona, que habia tomado por modelo á Nicandro de Colophon. La descripcion de las costas meridionales de la Galia, contenida en el poema *De Reditu suo*, de Claudio Rutilio Namaciano, era sin duda mas interesante que el *Mosela* de Ausonio. Rutilio fué un estadista contemporáneo de Honorio, que obligado á abandonar á Roma cuando la invasion de los bárbaros, volvió á los bienes que poseia en la Galia. Desgraciadamente solo se ha conservado un fragmento del segundo libro, que no nos lleva mas allá de las canteras de Carrara. Véase Rutilii Claudii Namatiani, *de Reditu suo (e Roma in Galliam Narbonensem)*, libri duo ex rec. A. W. Zumpt, 1840, p. 15, 31, y 219 (con un bonito mapa de Kiepert); Wernsdorf, *Poetæ lat. min.* t. V. p. 125.

(36) Pág. 21.—Tácito, *Annales*, l. II, c. 23-24; *Historias*, V, 6. El único fragmento que ha conservado Séneca el retórico, de la epopeya en que Pedo Albinovanus, amigo de Ovidio, celebraba las hazañas de los Germanos, contiene tambien la descripcion de la desgraciada navegacion de Germánico por el Ems. Véase Séneca, *Suasoria*, I, p. 11. edic. de Deux-Ponts; Pedo Albinovanus, *Elegiæ*, Amsterd., 1703, p. 172. Séneca tiene á esta descripcion del mar tempestuoso por mas pintoresca que todo cuanto habian escrito hasta entonces los poetas latinos. Es verdad que añade: «Latini declamatores in Oceani descriptione nom nimis viguerunt; nam aut tumide scripserunt aut curiose.»

(37) Pág. 22.—Quinto Curcio, l. VI, c. 4. Véase tambien Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, 1833, p. 265. En las *Questiones naturales* de Séneca, que pecan únicamente por el abuso que hace de la retórica, se encuentra una descripcion notable de uno de los diluvios enviados á la raza humana para castigarla por haber perdido su pureza primitiva, sus palabras son éstas: Cum fatalis dies diluvii venerit..., hasta: peracto exitio generis humani exstinctisque pariter feris in quarum homines in-

genia transierant... (l. III, c. 27-30). Véase tambien la descripcion de las revoluciones de la Tierra, al desenvolverse el caos, en el Bagavata-Purana, l. III, c. 17 (t. I, p. 141, edic. de Burnouf).

(38) Pág. 23.—Plinio el Jóven, l. II, ep. 17; V. 6; IX, 7; Plinio el Viejo, l. XII, c. 6; Hirt. *Geschichte der Baukunst bei den Alten*, t. II, p. 241, 291 y 376. La casa de campo que Plinio el Jóven poseia en Laurento estaba situada cerca del lugar llamado Torre di Paterno, á orillas del mar, en el valle llamado la Palombara, al Este de Ostia. Véase *Viaggio da Ostia a la Villa di Plinio*, 1802, p. 9, y el *Laurentino*, por Haudelcourt, 1838, p. 62. Un profundo sentimiento de la Naturaleza brilla en las siguientes líneas que Plinio escribia desde Laurento á Minucio Fundano. «Mecum tantum et cum libellis loquor; ¡Rectam sinceramque vitam! Dulce otium honestumque! O mare, o littus, verum secretumque μουσεῖον! quam multa invenitis, quam multa dictatis!» (l. I, ep. 9.) Hirt estaba convencido de que si el gusto de los jardines simétricos, llamados jardines franceses por oposicion á los parques ingleses que se acercan mas á lo natural, se estendia en Italia en los siglos XV y XVI, la razon de esta preferencia precoz por el género fastidioso, era preciso buscarla en el deseo de imitar las descripciones de Plinio el Jóven. Véase *Geschichte der Baukunst*, etc., 2.ª parte, p. 366.

(39) Pág. 23.—Plinio el Jóven, l. III, ep. 19; VIII, 16.

(40) Pág. 24.—Suetonio, *Vida de J. César*, c. 56. César, en un poema titulado *Iter*, que no ha llegado hasta nosotros, describia su viaje á España, cuando en veinticuatro dias, segun Suetonio, y en veintisiete segun Estrabon y Apiano, conducia su ejército desde el campo de Roma á Córdoba para destruir los restos del partido de Pompeyo que se habian rehecho en España.

(41) Pág. 24.—Silio Italico. *Púnica*, l. III, v. 477.

(42) Pág. 24.—Sil. Ital., l. IV, v. 348; VIII, 399.

(43) Pág. 25.—Véase sobre la poesía elegiaca, Nicolás Bach, *Allgemeine Schulzeitung*, 1829, núm. 134, p. 1097.

(44) Pág. 26.—Minucius Félix, *Octavius*, ex recens, Gronovii, Rotterdam, 1743, c. 2, 3, 16, 17 y 18.

(45) Pág. 26.—Sobre la muerte de Naucracio, ocurrida en el año 357, véase Basilii Magni, *Opera omnia*, edic. de París, 1730, t. III, p. XLV. Dos siglos antes de nuestra era, los judíos de la secta de los Esenios vivian ya como anacoretas en la costa occidental del mar Muerto. Plinio dice

muy bien con este motivo (l. V, c. 15): «*Mira gens, socia palmarum.*» Los Terapeutas, que formaban una comunidad mas estrecha, habitaron originariamente en una comarca encantadora junto al lago Meris. Véase Neander, *Allgem. Geschichte der christe. Religion und Kirche*, 1842, t. I, 1.ª parte, p. 73-103.

(46) Pág. 27.—Basilii Magni, *Epistolæ*, ep. XIV, p. 93; CCXXIII, 339. Sobre la bella carta dirigida á Gregorio de Nacianzo y sobre el sentimiento poético de San Basilio, véase Villemain, *de l'Éloquence chrétienne dans le IV siècle*, en las *Mélanges historiques et littéraires*, 1827, t. III, p. 320-325. El Iris, á cuyas orillas la familia de San Basilio poseia desde largo tiempo un dominio patrimonial, toma su orígen en la Armenia, riega los campos del Ponto y se esconde en el Mar Negro, mezclado con las aguas del Lico.

(47) Pág. 30.—Gregorio de Nacianzo no se dejó seducir, sin embargo, por la descripcion que le hizo San Basilio de su ermita sobre el Iris; y prefirió á Arianzo en la *Tiberina regio*, aunque su amigo llamaba sin rebozo á aquel lugar un impuro *βάραθρον*. Véase Basilii, *Epistolæ*, ep. II, p. 70, y *Vita Sancti Basilii*, p. XLVI y XLIX, t. III, edic. de 1730.

(48) Pág. 28.—Basilii, *Homiliæ in Hexaemeron*, hom. VI, c. 1 y IV, 6 (t. I, p. 54 y 70, edic. de las obras completas publicadas en 1839 por J. Garnier). Compárese con este pasaje una bella obra en verso de Gregorio de Nacianzo, *De la naturaleza del hombre*, que respira la melancolía mas profunda (t. II, v. 13, p. 86, edic. de Billy, París, 1630; p. 469, edic. de Caillau, Paris, 1840).

(49) Pág. 28.—Los pasajes de Gregorio de Niza citados en el testo están fielmente traducidos de fragmentos tomados en varias fuentes. Véase Gregorii Nysseni, *Opera*, París, 1615, p. 49 C, 589 D, 210 C, 780 C; t. II, p. 860 B, 619 B y D, 324 D. »Sed dulces para los movimientos de la melancolía,» dice Talasio en sentencias que fueron admiracion de sus contemporaneos. (*Bibliotheca Patrum*, edic. de París, 1624, t. II, p. 1180 C).

(50) Pág. 29.—Véase Joannis Chrysostomi *Opera omnia*, edic. de París, 1838, t. IX, p. 687 A; t. II, p. 821 A y 851 E; t. I, p. 79. Véase tambien Joannis Philoponi *in cap. 1 Geneseos de Creatione mundi libri septem*, Viena de Austria, 1630, p. 192, 236 y 272; así como Georgii Pisidæ *Mundi oficium*, edic. de 1596, v. 367-375, 560, 933 y 1248.

(51) Pág. 29.—Respecto al concilio de Tours, en tiempo del papa Alejandro III, véase Ziegelbauer, *Hist. rei litter. Ordinis S. Benedicti*, t. II p. 248, edic. de 1754. Acerca del concilio de París (1209) y sobre la bula de Gregorio IX (1231), véase A Jourdain, *Recherches critiques sur les tra-*

ductions d'Aristote, 2.ª edic. publicada por C. Jourdain, 1843, p. 188-192. La lectura de las obras de física de Aristóteles fué prohibida bajo penas severas. En el concilio de Letran (1139), solo se prohibió á los frailes el ejercicio de la Medicina. (*Sacrorum Concil. nova Collectio*, Venecia, 1776, t. XXI, p. 528). Véase tambien respecto de esto el agradable y sábio escrito del jóven Wolfgang de Gœthe: *Der Mensch und die elementarische Natur*, 1844, p. 10.

(52) Pág. 31.—Federico Schlegel, *ueber nordische Dichtkunst*, en la coleccion de sus obras completas, t. X, p. 71 y 90. Sin salir de la época de Carlomagno puede citarse tambien en la Vida de este príncipe por Angilberto, abad de Saint-Riquier, la descripcion poética de un parque situado cerca de Aix-la-Chapelle, en que habia bosques y praderas. Véase Pertz, *Monumenta*, t. II, p. 393-403.

(53) Pág. 32.—Véase en Gervinus, *Geschichte der deutschen Litter.*, t. I, p. 354-381, la comparacion de las dos epopeyas germánicas, de los *Niebelungen*, donde se cuenta la venganza de Criemhilda, esposa de Sigifredo el de la córnea coraza, y del poema de *Gudrun*, hijo del rey Hetel.

(54) Pág. 33.—Sobre la descripcion romántica de la Cueva de los Enamorados en el *Tristan* de Godofredo de Estrasburgo, véase Gervinus, *Geschichte der deutschen Litter.*, t. I, p. 450.

(55) Pág. 35.—*Vridankes Bescheidenheit*, por Guillermo Grimm, 1834, p. L y CXXVIII. Todo el juicio sobre la epopeya popular de los Alemanes y sobre las canciones de amor espuesto en el *Cosmos* (p. 31-35) está estractado de una carta que me escribió Guillermo Grimm en el mes de Octubre de 1845. Tomo de un poema anglo-sajon muy antiguo sobre los nombres de los Runos, que Hickes ha hecho conocer y que no deja de tener relacion con los cantos del Edda, una descripcion característica del abedul (*Birke*): «Las ramas del *beorc* son bellas; sus estremidades adornadas de hojas se agitan amorosamente al soplo de los aires.» El saludo dirigido al dia es de una espresion sencilla y noble. «El dia es el mensajero del Señor, el amigo del hombre, la brillante luz de Dios, la alegría y la confianza de los ricos y de los pobres, un beneficio para todos!» Véase Guillermo Grimm, *ueber deutsche Runen*, 1821, p. 94, 225 y 234.

(56) Pág. 35.—Jacobo Grimm, en *Reinhart Fuchs*, 1834, p. CCXCIV. Véase tambien Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, 1843, p. 296.

(57) Pág. 36.—Véase *Die Unœchtheit der Lieder Ossians und des Macpherson'schen Ossian's insbesondere*, publicado en 1840 bajo el nombre de Talvj,

seudónimo de la espiritual traductora de las poesías populares de la Servia. La primera publicacion de Ossiam por Macpherson es de 1760. Los cantos de Finnian, resuenan, cierto, entre los Highlanders de la Escocia, igualmente que en Irlanda; pero segun O'reilly y Drummond, pasaron de Irlanda á Escocia.

(58) Pág. 36.—Véase Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 412-415.

(59) Pág. 37.—Sobre los anacoretas indios, los Vanaprasthes (sylvicolæ) y los Sramanes, llamados tambien por corrupcion Sarmanes y Garmanes, véase Lassen, *de Nominibus quibus veteribus appellantur Indorum philosophi*, en el *Rheinisches Museum für Philologie*, 1833, p. 178-180. Segun Guillermo Grimm, la descripcion de un bosque que el fraile Lambrecht trazó ha ya mil doscientos años en su poema sobre *Alejandro*, imitado exactamente de un modelo francés, reproduce algo del colorido indio. El héroe llega á un bosque maravilloso, en donde del cáliz de grandes flores nacen jóvenes de tamaño natural y adornadas de todos los atractivos, y permanece en él hasta que las flores y mujeres se marchitan. Véase Gervinus, *Gesch. der deutchen Litter.*, t. I, p. 282, y Massmann, *Denkmäler*, t. I, p 16. Estas doncellas, que constituian una objeto de comercio, habitaban la mas oriental de las islas encantadas de Edrisi, llamada Vacvac; y son designadas en la traduccion latina de Masudi-Cotb-eddin con el nombre *puellæ Vasvakienses*. Véase Humboldt, *Examen critique de la géographie*, t. I, p. 53.

(60) Pág. 38.—Kalidasa vivia en la córte de Vikramaditya próximamente cincuenta y seis años antes de nuestra era. El *Ramayana* y el *Mahabarata*, son probablemente muy anteriores á la aparicion de Buda, es decir, á mediados del siglo VI antes de J. C. Véase E. Burnouf, edic. y traduccion del *Bhagavata-Purana*, t. I, p. CXI y CXVIII; Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. I, p. 356 y 492. Jorge Forster, traduciendo el drama de *Sakuntala*, ó mas bien vertiéndolo al aleman (1791) con esquisito gusto de la traduccion inglesa de William Jones, ha contribuido mucho al entusiasmo que hácia esta época despertó en Alemania la poesía india. Récuerdo con gusto con este motivo, dos dísticos de Gœthe que aparecieron en 1792: «¿Quieres abarcar en un solo nombre las flores de la primavera y los frutos del otoño, todo lo que encanta y subyuga, todo lo que satisface y alimenta, el cielo y la tierra? pues todo esto está resumido en una palabra, *Sakuntala*.» La última traduccion alemana del drama indio, hecha segun los testos originales descubiertos por Brockhaus, es la de Otto Bœhtlingk, Bona, 1842; ha sido traducido en francés por Chézy, París, 1830.

(61) Pág. 38.—Véase en mis *Cuadros de la naturaleza* (Consideraciones

sobre las estepas y los desiertos) t. I, p. 23-28 de la nueva traduccion francesa publicada por MM. Gide y Baudry, 1851.

(62) Pág. 39.—Para completar lo poco que he podido decir de la iteratura india, é indicar cuando menos sus fuentes principales, como he hecho respecto de las literaturas griega y romana, citaré aquí algunas consideraciones generales, acerca del sentimiento de la Naturaleza entre los Indios. Débolas á las comunicaciones manuscritas que me ha dirigido espontáneamente un sábio distinguido, muy versado en el conocimiento filosófico de la poesía india, Teodoro Goldstucker. «De todas las influencias que han ayudado el desarrollo intelectual de los Indios, la primera á mi entender, y la mas eficaz, es la que ha ejercido sobre esos pueblos la rica naturaleza del país que habitaban. Un sentimiento muy profundo de la naturaleza ha sido en todos los tiempos el rasgo característico del génio indio. Tratando de reconocer las diferentes formas bajo las cuales se ha manifestado este sentimiento, pueden marcarse tres épocas distintas, cada una de las cuales presenta un carácter propio fundado sobre la vida y sobre las tendencias de esos pueblos. Algunos ejemplos bastarán para comprender la actividad de la imaginacion india, que no ha podido debilitar un trabajo de mas de tres mil años. La primera época está marcada por los *Védas*. Podriamos citar las descripciones á la vez sencillas y magestuosas de la aurora y del sol «con sus manos de oro.« Véase *Rigveda-Sanhita*, edic. de Rosen, 1838, himno XXII, p. 31; XXXV p. 65; XLVI p. 88; XLVIII, p. 92; XCII, p. 184; CXIII, p. 233. Véase tambien Hæfer, *indische Gedichte*, 1841, 1.ª parte, p. 3. El homenaje tributado á la Naturaleza por los Indios, fue como en los otros pueblos, la primera forma del sentimiento religioso; pero este culto tiene en los *Védas* un matiz particular, consecuencia de su íntima relacion con el sentimiento de la vida esterior é interior del hombre. La segunda época es muy diferente de la primera; formóse una mitología popular que tiene por objeto desarrollar los mitos de los *Védas*, hacerlos mas seductores á los hombres que habian ya perdido el sentimiento de su sencillez primitiva, y combinarlos con acontecimientos históricos transportados al dominio de la fábula. A esta segunda época pertenecen las dos epopeyas indias. El *Mahabarata*, menos antiguo que el *Ramayana*, se propone tambien como objeto secundario asegurar á la casta de los bramanes una influencia dominante entre las cuatro castas establecidas por la antigua Constitucion de la India. Asi el *Ramayana* es mas bello, y el sentimiento de la naturaleza es en él mas seductor; ha quedado en el verdadero suelo de la poesía, y no ha necesitado recibir elementos estraños ú opuestos á la poesía. En esas composiciones épicas, la Naturaleza no llena enteramente todo el cuadro como en los *Védas*, sino que no constituye mas que una parte. Dos puntos esenciales distinguen

la concepcion de la Naturaleza, en esa edad del poema heróico, y el sentimiento del mundo esterior tal como se manifestaba en los *Védas*, aun sin hablar de las diferencias inevitables entre el estilo de los himnos y el de la narracion. En primer lugar el poeta épico se detiene en describir sitios determinados. Puede leerse, por ejemplo, en la traduccion del *Ramayana* de G. de Schlegel, el primer libro titulado *Balakanda*, y el segundo *Ayodhyakanda*. Véase tambien sobre la diferencia de las dos grandes épocas indias Lassen, *Indische Alterthumskunde*, l. I, p. 482. El segundo punto, que se une íntimamente al primero, consiste en los objetos nuevos á que se aplica el sentimiento de la Naturaleza. Era del carácter de la leyenda y sobre todo de la narracion histórica, el introducir descripciones individuales de la Naturaleza en lugar de cuadros indeterminados. Los creadores de las grandes formas épicas, ya sea Valmiki, que canta las hazañas de Rama, ya sean los autores del *Mahabarata*, que la tradicion ha confundido bajo el nombre colectivo de Vyasa, todos se muestran en sus narraciones como subyugados por un sentimiento poderoso de la Naturaleza. El viaje de Rama desde Ayodhya á la residencia real de Dschanaka, su vida en el bosque, su partida para Lanka (isla de Ceilan), donde habita el salvaje Ravana, el raptor de su mujer Sita ofrecen al poeta entusiasta, lo mismo qué la vida solitaria de los Pandavas, ocasion de seguir las inspiraciones del genio indio y unir las hazañas de sus héroes brillantes descripciones de la Naturaleza. V. *Ramayana*, edic. de Schlegel, l. I, c. 26, v. 13-15; l. II, c. 56, v. 6-11; *Nalus*, edic. de Bopp, 1832, canto XII, v. 1-10. Hay ademas otra diferencia, dependiente tambien del sentimiento de la Naturaleza esterior, entre esta segunda época y la de los *Védas*; y es, que se ha engrandecido la esfera misma de la poesía. El objeto de la poesía, no es como antes la aparicion de los Poderes celestes; abarca la Naturaleza entera, los espacios del cielo y de la tierra, el mundo de los animales y de las plantas, en su fecunda abundancia y en su influencia sobre el alma humana. Si se pasa á la tercera época de la literatura poética de los Indios, dejando á un lado los *Puranas*, destinados á desarrollar el elemento religioso bajo la forma del espíritu de secta, la Naturaleza ejerce un imperio soberano; pero la poesía descriptiva está fundada en una observacion mas sábia y mas exacta. Entre los grandes poemas de esta época, mencionaremos aquí el *Bhattikavya*, es decir, el poema de Bhatti que, como el *Ramayana*, tiene por objeto las hazañas de Rama, y y en el cual se suceden cuadros imponentes de la vida de los bosques durante un destierro del héroe, y descripciones del mar, de sus costas encantadoras y de la alborada en Lanka. Véase *Bhattikavya*, edic. de Calcuta, 1.ª parte, canto VII, p. 432; canto X, p. 715; canto XI, p. 814; véase tambien Schütz, profesor de Bielefeld, *Füng gesange des Bhatti-Kavya*, 1837, p. 1-18. Mencionaremos tambien el poema de *Sisupalabada*, por

Magha, con una agradable descripcion de las diferentes partes del dia; el del *Naischada-tscharita*, por Sri-Harscha, pero haciendo observar siempre, que en el episodio de Nalus y de Damayanti la espresion del sentimiento de la Naturaleza pasa los justos límites. Este esceso hace comprender mejor aun la noble sencillez del *Ramayana* en el pasaje en que Visvamitra conduce á su discípulo á los rios de Sona. Véase *Sisupalabada*, edic. de Calc., p. 298 y 372, y v. Schütz en la obra citada mas arriba, p. 25-28; *Naischada-tscharita*, edic. de Calc., 1.ª parte, v. 77-129; *Ramayana*, edic. de Schlegel, l. I, c. 35, v. 15-18. Kalidasa, el célebre autor de *Sakuntala*, fue un gran maestro en el arte de pintar la influencia de la Naturaleza en las almas enamoradas. La escena del bosque que ha dibujado en el drama de *Vikrama* y *Urvasi*, es una de las mas bellas producciones de la poesía de todos los tiempos. Véase *Vikramorvasi*, edic. de Calc., 1830, p. 71, y la traduccion de ese poema por Wilson, *Select specimens of the Theatre of the Hindus*, Calc., 1827, t. II, p. 63, y por Langlois, *Chefs-d'œuvre du Theatre indien*, 1828, t. I, p. 185. En el poema de las *Estaciones*, particularmente en la estacion de las lluvias y en la de la Primavera, como en la *Nube mensajera*, todas las creaciones de Kalidasa tienen por objeto principal la influencia de la Naturaleza en los sentimientos del hombre. (Véase *Ritusanhara*, edic. de Bohlen, 1840, p. 11-18 y 37-45, y la traduccion alemana del mismo orientalista, p. 80-88 y 107-114). La *Nube Mensagera* (Meghaduta), publicada por Wilson y Gildemeister, y traducida por Wilson y Chezy, describe la tristeza de un desterrado en el monte Ramagiri. En el dolor que le causa la ausencia de su adorada, ruega á una nube que pasa sobre su cabeza, que le lleve el testimonio de sus pesares. Marca á la nube la senda que debe tomar, y pinta el paisaje, tal y como se refleja en un alma profundamente agitada. Entre los tesoros que la poesía india en este tercer período debe al sentimiento popular de la Naturaleza, la mencion mas honorífica pertenece al *Gitagovinda* de Dchayadeva. Véase Rückert, *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, t. I, 1837, p. 129-173; *Gitagovinda Jayadevæ poetæ indici drama lyricum*, edic. de Lassen, 1836. Ruckert ha hecho de este poema, uno de los mas graciosos, pero tambien mas difíciles de toda la literatura india, una escelente traduccion en verso, que traslada con una fidelidad admirable el espíritu del original, y la concepcion íntima de la Naturaleza que vivifica todas sus partes.»

(63) Pág. 40.—*Journ. of the royal Geogr. Society of London*, t. X, 1841, p. 2-3; Ruckert, *Makamen Hariri's*, p. 261.

(64) Pág. 40.—Gœthe. *Commentar zum West-ostlichen Divan*, t. VI, p. 73-78 y 111 de sus *Obras comptetas* (1828).

(65) Pág. 40.—Véase el *Libro de los Reyes* publicado por Julio Mohl, t. I. 1838, p. 487.

(66) Pág. 41.—Véase en José de Hammer, *Geschichte der schönen Redekünste Persiens*, 1818, p. 96, el pasaje consagrado á Ewhad-eddin Enweri, poeta del siglo XII, en el que se alude notablemente á la atraccion recíproca de los cuerpos celestes. Se hallarán tambien citados (p. 183) el místico Djelal-eddin Roumi; (p. 259) Djelal-eddin Adhad, y (p. 403) Feisi, que se presentó en la córte de Akbar como defensor de la religion de Brahma, y cuyos cantos *Gazal* respiran toda la ternura de los sentimientos indios.

(67) Pág. 41.—«La noche cae cuando se vuelca el tintero del cielo.» Así se espresa en un poema insípido Chodschan Abdallah Wassaf, que tiene sin embargo el mérito de haber descrito el primero el gran Observatorio de Meragha con su alto gnomo. Hilali, de Asterabad, dice que enrojece el calor al disco de la luna,» y llama al rocío «el sudor de la luna.» Véase José de Hammer, *ibid*, p. 247 y 371.

(68) Pág. 41.—*Tuirja* ó *Turan* son denominaciones cuya etimología no se ha descubierto aun. Sin embargo, Eugenio Burnouf (*Comment. sur le Yaçna*, t. I., p. 427-430), ha llamado ingeniosamente la atencion sobre una satrapía de la Bactriana llamada por Estrabon (l. XI p. 517 edic. de Casaubon) *Turiua* ó *Turiva*; pero Du Theil y Groskurd proponen que se lea *Tapyria*.

(69) Pág. 41.—*Ueber ein finnisches Epos.*, por Jacobo Grimm, 1845, p. 5.

(70) Pág. 45.—El salmo CIII en las Biblias católicas, y el CIV en las Biblias protestantes. Véase tambien el salmo LXV, v. 7-14; LXXIV, 15-17. El autor y el traductor de este libro han seguido la escelente version de Moisés Mendelsohn. Véase t. VI de sus obras, p. 220, 238 y 280. Hállanse tambien en el siglo XI algunos nobles reflejos de la antigua poesía hebráica, en himnos compuestos para las sinagogas por un poeta español, Salomon ben Gabirol (Avicébron). Dichos himnos son una paráfrasis poética del libro *de Mundo*, falsamente atribuido á Aristóteles. Véase Miguel Sachs, *Die religiose Poesie der Juden in Spanien*, 1845, p. 7, 217 y 229. Mosé ben Jakob ben Esra ofrece tambien rasgos tomados de la vida de la Naturaleza, que están llenos de fuerza y de grandeza. Véase en la obra anterior p. 69, 77 y 285.

(71) Pág. 46.—Los pasajes sacados del libro de *Job* los ha tomado el autor del *Cosmos* de la traduccion y comentario de Umbreit (1824, p. XXIX-XLII y 290-314). V. Genesius, *Geschichte der hebræischen Spra-*

che und Schrift, p. 33, é Ilgen, *de Jobi antiquissimi carminis hebraici natura atque virtutibus*, p. 28. La descripcion mas estensa y mas característica que ofrece el libro de Job, es la del cocodrilo (véase c. XL y XLI); y sin embargo, ese pasaje contiene uno de los indicios de los cuales puede deducirse que el autor del libro de Job habia nacido en la misma Palestina. (Véase Umbreit, p. XLI y 308). Pero como se encontraban otras veces los hipopótamos y cocodrilos en todo el Delta del Nilo, no debe estrañarnos que el conocimiento de estos raros animales se estendiera hasta la Palestina.

(72) Pág. 46.—Gœthe. *Commentar zum West-œstlichen Divan*, p. 8.

(73) Pág. 47.—*Antar, a bedoueen Romance translated from the Arabic*, by Terrick Hamilton, t. I, p. XXVI.—Hammer en los *Wiener Jahrbüchern der litteratur*, t. VI, 1819, p. 229; Rosenmuller, *Charakteren der vornehmsten Dichter aller Nationem*, t. V, p. 251.

(74) Pág. 47.—*Antara cum schol. Zuzenii*, edic. de Ménil, 1816, v. 15.

(75) Pág. 48.—*Amrulkeisi Moallakat*, edic. de E. G. Henstenberg, 1823; *Hamasa*. edic. de Freygtag, 1828. 1.ª parte, l. VII, p. 785. Véase tambien la encantadora obra titulada: *Amrilkais, der Dichter und König, übersetzt von Fr. Rückert*. 1843, p. 29 y 62, en donde se pintan dos veces las grandes lluvias meridionales con una verdad sorprendente. El rey poeta habia visitado muchos años antes del nacimiento de Mahoma, la córte del emperador Justiniano, para pedir auxilio contra sus enemigos. Véase el *Divan d'Amro'lkais*, con una traduccion por Mac Guckin de Slane, 1837, p. III.

(76) Pág. 48.—*Nabega Dhobyani* en Sylvestre de Sacy, *Chrestomathie Arabe*, 1826, t. II, p. 404. V. sobre los principios de la literatura árabe, Silvestre de Sacy en las *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, t. L; Weil, *Die poetische Litteratur der Araber vor Mohammed*, 1837, p. 15 y 90; Freytag, *Darstetlundg der arabischen Verskunst*, 1830, p. 372-392, mientras se publica la obra de Caussin de Perceval sobre el mismo asunto. El gran poeta Fr. Rückert acaba de publicar en Alemania una traduccion de *Hamasa*, donde se vé reproducido con un raro acierto el antiguo sentimiento poético de los árabes.

(77) Pág. 48.—*Hamasæ Carmina*, edic. de Freytag, 1.ª parte, 1828, p. 788: «Aquí termina, se dice espresamente, p. 796, el capítulo del Viaje y de la Somnolencia.»

(78) Pág. 49.—Dante. *Purgatorio*, canto I, v. 115:

L' alba vinceva l' ora mattutina
Che fuggia innanzi, si che di lontano
Conobbi il tremolar della marina...

(79) Pág. 49.—*Purgat.*. V., v. 109-127:

Ben sai come nell' aer si raccoglie
Quell' umido vapor, che in acqua riede,
Tosto che sale, dove'l freddo il coglie...

(80) Pág. 49.—*Purgat.*, XXVIII, v. 1-24.

(81) Pág. 50.—*Parad.*, XXX, v. 61-69:

E vidi lume in forma di riviera
Fulvido di fulgore intra duo rive,
Dipinte di mirabil primavera.
Di tal fiumana uscian faville vive,
E d' ogni parte si mettean ne' fiori,
Quasi rubin, che oro circonscrive.
Poi, come inebriate dagli odori,
Riprofondavan se nel miro gurge,
E s' una entrava, un' altra n' uscia fuori.

No cito nada de la *Vita Nuova*, porque las metáforas y las imágenes que contiene no entran del todo en el dominio de la Naturaleza y de la realidad.

(82) pág. 50.—Estas líneas aluden al soneto de Bojardo: «Ombrosa selva, che il mio duolo ascolti...» y á las admirables estrofas de Vittoria Colonna, que empiezan con estas palabras:

Quando miro la terra ornata e bella,
Di mille vaghi et odorati fiori...

Fracastor, célebre á la vez como médico, como matemático y como poeta, ha dejado en su *Naugerius de poetica dialogus*, una bella y exactísima descripcion de su casa de campo, situada sobre la colina de Incassi, (mons Caphius), cerca de Verona. Véase en las Obras de Fracastor, 1591, 1.ª parte, p. 321-326. Véase tambien p. 636, un pasaje encantador sobre el cultivo del limonero en Italia. Observo, por el contrario, con asombro, que no existe en las cartas de Petrarca ningun rasgo del sentimiento de la Naturaleza, ni aun cuando en 1345, tres años antes de la muerte de Laura, salió de Vaucluse é intentó subir el monte Ventoux, en la esperanza de que sus ardientes miradas podrian descubrir su patria, ó cuando visita ya las orillas del Rin hasta Colonia, ya el golfo de Bahia. Pe-

trarca vivia mas bien en los recuerdos clásicos de Ciceron y de los poetas latinos, ó en los delirios entusiastas de su ascética melancolía, que en el seno de la naturaleza que le rodeaba. Véase Petrarca, *Epist. de rebus familiaribus*, l. IV, ep. I, V, 3 y 4, p. 119, 156 y 161, edic. de Lyon, 1601. No hay en estas cartas nada verdaderamente pintoresco como no sea la descripcion de una gran tempestad que observó en Nápoles en 1343. Véase l. V, ep. 5, p. 165.

(83) Pág. 52.—Humboldt, *Examen critique de l' Histoire de la Geographie du Nouveau Continent*, t. III, p. 227-248.

(84) Pág. 53.—Véase *Cosmos*, t. I, p. 261 y 431.

(85) Pág. 54.—Diario de Cristóbal Colon en su primer viaje: 29 de Octubre; 25-29 Noviembre; 7-16 Diciembre y 21 Diciembre de 1492. Véase tambien su carta á doña María de Guzman, *Aya del príncipe D. Juan*, Diciembre, 1500, en Navarrete, *Coleccion de los viajes que hicieron por mar los Españoles*, t. I, p. 43, 65-72, 82, 92, 100 y 266.

(86) Pág. 54.—Véase en la misma coleccion, p. 303-304, *Carta del Almirante á los Reyes, escrita en Jamáica á 7 de Julio*, 1503; Humboldt, *Examen critique*, etc., t. III, p. 231-236.

(87) Pág. 55.—*Tasso*, canto XVI, est. 9-16.

(88) Pág. 55.—Véase Federico Schlegel, *Sæmtliche Werke*, t. II, p. 96, y sobre la estraña mezcla de las fábulas antiguas con las creencias cristianas, t. X, p. 54. Camoens ha intentado justificar ese dualismo místico en las estrofas 82-84, á las cuales no se ha prestado bastante atencion. Téthys confiesa de una manera un tanto sencilla, pero con admirable transporte poético, «que ella misma, Saturno, Jupiter y todo el cortejo de los dioses, no son sino puras fábulas, nacidas de la ilusion de los mortales; todos sirven solo, dice, para dar encanto á los cantos del poeta.» «A sancta Providencia que em Júpiter «aquí se representa.»

(89) Pág. 56.—*Os Lusiadas* de Camoens, canto I, est. 19; VI, 71-82. Véase tambien la comparacion de que se sirve el poeta en la descripcion de la tormenta que estalla en medio de un bosque, l. 35.

(90) Pág. 56.—El fuego de San Telmo. «O lume vivo que a maritima gente tem por santo em tempo de tormenta,» canto V, est. 18. Si brilla una sola llama, es la *Elena* de los marinos griegos, anuncia desgracia (Plinio, l. II, c. 37); dos llamas, *Cástor y Polux*, apareciendo con ruido como pájaros que revolotean, son por el contrario número feliz. Véase Estobeo, *Eclogæ physicæ*, l. I, p. 514. Séneca, *Natur Quæst*, l. I, c. 1. Para formarse una idea de la verdad seductora de que están impregna-

das las descripciones de la naturaleza en Camoens, puede verse en la gran edic. de Paris, 1818, la *Vida de Camoens*, par Dom José María de Souza, p. CII.

(91) Pag. 56.—Canto V, est. 19-22. La descripcion de la tromba de agua, en Camoens, puede compararse á la pintura igualmente poética y muy verdadera de Lucrecio, l. VI, v. 423-442. Acerca del agua dulce, que hácia el fin de la aparicion cae visiblemente de la parte superior de la tromba, véase en *Amer. Journ. of Sciences* de Silliman, t. XXIX, p. 254-260 una memoria de Ogden *On Water Spouts*, resultados de observaciones hechas en 1820 durante un viaje de la Habana á Norfolk.

(92) Pág. 56.—Canto III, est. 7-21. Sigo siempre para Camoens el testo de la edicion de 1572, magníficamente reproducida en la escelente edicion de Dom José María de Souza-Botelho, Paris, 1818. Camoens se proponia ante todo en su poema la glorificacion de su patria. ¿No seria digno de una gloria poética y tan grande y de una nacion tal, hacer en Lisboa lo que se ha hecho en el gran castillo ducal de Weimar en las salas de Schiller y de Gœthe, es decir, ejecutar al fresco en paredes bien iluminadas y en vastas dimensiones las doce composiciones debidas á un hombre, con cuya amistad me considero honrado, de Gerard, y que adornan la edicion de Souza? El sueño del rey D. Manuel, en el que se le aparecian los rios del Indo y el Ganges, el gigante Adamastor cerniéndose sobre el cabo de Buena Esperanza, (Eu sou aquelle occulto e grande Cabo, a quem chamais vós outros Tormentorio), la muerte de Inés de Castro y la isla graciosa de Venus producirian el efecto mas brillante.

(93) Pág. 57.—Canto X est. 79-90.—Camoens como Vespucio dicen que la region del cielo vecina del polo austral está desprovista de estrellas: véase canto V, est. 14. Conoce tambien los hielos de los mares antárticos; véase V, 27.

(94) Pág. 57.—Canto X, est. 91-141.

(95) Pág. 57.—Ganto IX, est. 51-63.—V. Luis Kriegk *Schriften zur allgemeinen Erdkunde*, 1840, p. 338. Toda la descripcion de *la isla de Vénus* es un mito alegórico, como se ha dicho espresamente en la est. 89. Al principio del sueño de D. Manuel pinta solamente el poeta una comarca de la India cubierta y montañosa. Véase canto IV, est. 70.

(96) Pág. 58.—Por amor á la antigua literatura española, y por el cielo encantador bajo el cual compuso la Araucana el poeta Alonso de Ercilla y Zúñiga, he leido concienzudamente y en dos veces esta epopeya que no tiene menos de 22,000 versos. La primera vez la leí en el

Perú ; la segunda vez hace muy poco en París, donde gracias á la deferencia de un sábio viajero, Ternaux-Compans, he podido comparar con el poema de Ercilla, un libro muy raro impreso en 1596 en Lima, los diez y nueve cantos del *Arauco domado*, *compuesto por el licenciado Pedro de Oña, natural de los Infantes de Engol en Chile.* Los quince primeros libros de esta epopeya de Ercilla, en la cual Voltaire ve una *Iliada*, y Sismondi una *Gaceta en verso*, han sido compuestos de 1555 y 1563, y publicados desde el año 1569; los últimos no se imprimieron hasta 1690, es decir, apenas seis años antes del malaventurado poema de Pedro de Oña, que lleva el mismo título que las obras maestras dramáticas de Lope de Vega, y en el cual el cacique Caupolican juega igualmente el principal papel. Ercilla es sencillo y sincero, sobre todo en las partes de su poema que escribió en campo raso, y con mucha frecuencia sobre cortezas de árboles y pieles de bestias, por carecer de papel. Produce una viva emocion cuando describe su indigencia y la ingratitud que sufrió tambien en la córte del rey Felipe. El fin del canto 37 es particularmente conmovedor:

Climas pasé, mudé constelaciones,
Golfos innavegables navegando,
Estendiendo, señor, vuestra corona
Hasta la austral frígida zona...

«Esto hice en la primavera de mi vida: instruido muy tarde, quiero dar el adios á las cosas de la tierra, llorar y no cantar mas.» Pero las descripciones tales como el jardin del encantador, la tormenta que hace estallar Eponamon, la pintura del mar (1.ª parte, p. 80, 135 y 173, 2.ª parte, p. 130 y 161, edic. de 1733), están despojadas de todo sentimiento de la Naturaleza; las indicaciones geográficas (canto XXVII), están tan acumuladas, que hay en 8 versos 27 nombres propios que se siguen sin interrupcion. La segunda parte de la Araucana no es de Ercilla; es una continuacion en 20 cantos hecha por Diego de Santistéban Osorio, que se une á los 37 cantos de Ercilla.

(97) Pág. 58.—Véase el *Romancero de Romances caballerescos é históricos*, ordenado por D. Agustin Duran, 1.ª parte, p. 189, y 2.ª parte, p. 237. Especialmente he visto las bellas estrofas siguientes:

Iba declinando el dia
Su curso y lingeras horas...

y la fuga del rey Rodrigo que empieza por estas palabras:

Cuando las pintadas aves
Mudas están, y la tierra
Atenta escucha los rios...

(98) Pág. 59.—Fray Luis de Leon, *Obras propias y traducciones*, dedicadas á D. Pedro Portocarrero, p. 120: *Noche serena*. Un profundo sentimiento de la naturaleza se revela alguna vez entre los antiguos poetas místicos españoles. Fray Luis de Granada, Santa Teresa de Jesús, Malon de Chaide; pero esas imágenes de la naturaleza no son de ordinario mas que un velo simbólico, bajo el cual se ocultan concepciones ideales y religiosas.

(99) Pág. 60 —Véase Calderon en el *Príncipe constante* en el momento en que se aproxima la flota española, acto I, esc. 1.ª, y sobre la realidad de las bestias salvajes en los bosques, acto 3.º, escena 2.ª

(100) Pág. 60.—Todo lo que en el juicio de Calderon y Shakespeare está entre comillas, está sacado de una carta inédita dirigida al autor por Luis Thieck.

(1) Pág. 63.—Véase el órden en que se han sucedido esas obras distintas: Juan Jacobo Rousseau: *Nouvelle Héloise*, 1759; Buffon, *Époques de la Nature*, 1778; (la *Histoire Naturelle* habia aparecido de 1649 á 1767); Bernardino de Saint-Pierre, *Études de la Nature*, 1784; *Paul et Virginie*, 1788; *la Chaumière indienne*, 1791; Jorge Foster, *Reise nach der Südsee*, 1777; *kleine Schriften*, 1794. Mas de cincuenta años antes de la aparicion de la *Nouvelle Héloise*, Mad. de Sevigné habia ya espresado en sus cartas el sentimiento de la Naturaleza, con una vivacidad que se encuentra rara vez en el siglo de Luis XIV. Pueden verse claramente admirables descripciones en las cartas de 20 de Abril, de 31 de Mayo, de 15 de Agosto, de 16 de Setiembre y de 6 de Noviembre, 1671, de 20 de Octubre y del 28 de Diciembre, 1689. Véase tambien Aubenas, *Histoire de Mad. de Sevigné*, 1842, p. 201 y 427. Si un poco antes (p. 76) he recordado al viejo poeta aleman Pablo Flemming, que de 1633 á 1639 acompañó á Adam Olearius en su viaje á Moscovia y á Persia, ha sido porque segun el testimonio de mi amigo Varnhagen de Ense (*biographische Denkmaler*, t. IV, p. 4, 75 y 129), sus poesías tienen la frescura de la santidad, y por que sus imágenes de la naturaleza son á la vez vivas y tiernas.

(2) Pág. 66.—Carta del Almirante, escrita desde la Jamáica el 7 de Julio de 1503: «El mundo es poco; digo que el mundo no es tan grande como dice el vulgo.» (Navarrete, *Coleccion de viajes españoles*, t. I, p. 300).

(3) Pág. 68.—Véase una muy bella descripcion de Taiti por Cárlos Darwin, *Journal and Remarks*, 1832-1836, en la obra titulada *Narrative of the Voyages of the Adventure and Beagle*, t. III, p. 479-490.

(4) Pág. 68.—Sobre los méritos de Jorge Foster como hombre y como

escritor, véase Gervinus, *Geschichte der deutschen Litteratur*, t. V, p. 390-392.

(5) Pág. 69.—Freytag. *Darstellung der arabischen Verskunst*, 1830, p. 402.

(6) Pág. 73.—Herodoto, l. IX, c. 88.

(7) Pág. 73.—Una parte de las obras de Polygnoto y de Mikon, por lo menos las pinturas que representan la batalla de Maraton en el Pécilo de Atenas, existian aun, segun el testimonio de Himerio, á fines del siglo IV de nuestra era; en cuya época tenian esas obras cerca de 850 años. Véase Letronne, *Lettres sur la Peinture historique murale*, 1835, p. 202 y 453.

(8) Pág. 74.—*Philostratorum Imagines*, edic. de Jacobs y Welcker, 1825, p. 79 y 485. Estos dos sábios editores defienden contra las sospechas de que ha sido objeto, la descripcion de los cuadros que adornaban la antigua Pinacoteca de Nápoles Véase Jacobs, p. XVII y XLVI, y Welcker, p. LV y LXVI. Ofredo Muller supone que los cuadros de las Islas (II, 17), de los Pantanos (I, 9), del Bósforo y de los Pescadores (I, 12 y 13), tenian mucha semejanza con el mosáico de Palestrina. Platon hace tambien mencion en la introduccion del *Critias*, p. 107, de la pintura aplicada á la reproduccion de las montañas, de los rios y de los bosques.

(9) Pág. 74.—Esta mejora fué introducida principalmente por Agatarco, ó al menos segun sus instrucciones. Véase Aristóteles, *Poétique*, c. 4, § 16; Vitrubio, l. V, c. 7, y el prefacio del libro VII, (t. I, p. 292, y t. II, p. 56, edic. de Alois, Marini, 1836). V. Letronne, *Lettres sur la Peinture murale*, p. 271-280.

(10) Pág. 74.—Acerca de los objetos de la *Rhopographia*, véase Welc, ker, *Philostr. Imag.*, p. 397.

(11) Pág. 74.—Vitruvio, l. VII, c. 5. (T. II, p. 91.)

(12) Pág. 74.—Hirt, *Geschichte der bildenden Künste bei den Alten*, 1833, p. 332, y Letronne, *Lettres sur la Peinture murale*, p. 262 y 468.

(13) Pág. 74.—Ludius qui primus (?) instituit amœnissimam parietum picturam. (Plinio, *Historia natural*, l. XXXV, c. 37.) Las *topiaria opera* de Plinio y las *varietates topiorum* de Vitruvio, eran pequeños paisajes que servian de decoraciones. El pasaje de Kalidasa citado en el testo, está sacado del *Reconocimiento de Sacuntala*, acto VI, (p. 90 de la traduccion de Chezy, 1830).

(14) Pág. 75.—Ofredo Müller, *Archeologie der Kunst*, 1830, p. 609. Habiendo mencionado en el testo las pinturas descubiertas en Pompeya y Herculano, como las producciones de un arte poco natural, debo indicar aquí algunas raras escepciones, que son *paisajes* en el sentido moderno de la palabra. Véase *Pitture d'Ercolano*, t. II, tab. 45, y t. III, tab. 53. Véanse tambien en el t. IV, tab. 61. 62 y 63, paisajes que sirven de fondo á encantadoras composiciones históricas. No hablo aquí de un notable cuadro reproducido en los *Monumenti dell' Instituto di Corrispondenza archeologica*, t. III, tab. 9, cuya antigüedad fué ya puesta en duda por el hábil arqueólogo Raul Rochette.

(15) Pág. 75 —Ad. de Hoff. (*Geschichte der Veränderungen der Erdoberfläche*, 1824, 2.ª parte, p. 195-199), rechaza la opinion de Du Theil, de que la ciudad de Pompeya estaba todavía en todo su brillo en tiempo de Adriano, y que no fué completamente destruida hasta fines del siglo v.

(16) Pág. 76.—Véase Waagen, *Kunstwerke und Künstler in England unp Paris*, 1839, 3.ª parte, p. 195-201, y sobre todo p. 217-224, donde se encuentra descrito el célebre salterio del siglo x, conservado en la Biblioteca imperial de París; ese libro prueba cuánto tiempo se conservó el gusto antiguo en Constantinopla. Cuando yo daba cursos públicos en 1828, debí á las comunicaciones amistosas del profesor Waagen, director de la galería de cuadros en Berlin y profundamente versado en todas las cuestiones de esta naturaleza, interesantes noticias sobre la historia del arte, despues del período del imperio romano. Las indicaciones que tuve ocasion de recojer despues sobre el desarrollo sucesivo de la pintura de paisaje, han sido sometidas en el invierno de 1835 al célebre autor de las *Italienische Forschungen*, baron de Rumohr, muerto por desgracia prematuramente, que me suministró gran número de esplicaciones históricas, autorizándome á publicarlas íntegras, si la forma de mi libro lo permitia.

(17) Pág. 76.—Waagen, *Kunstwerke und Künstler*, etc., 1.ª parte, 1837, p. 59, y 3.ª parte, 1839, p. 352-359.

(18) Pág. 77.—«En el Belvedere del Vaticano pintaba ya Pinturicchio paisajes que formaban por sí solos todo el cuadro; pinturas ricas y hábilmente compuestas. Pinturicchio influyó sobre Rafael, en cuyos paisajes se notan muchas particularidades que no podian ser del Perugino. En Pinturicchio y sus amigos se encuentran ya esas notables montañas de picos, que en nuestras lecciones mirábamos como un recuerdo del Tirol, y los conos de dolomita, tan célebres merced á Leopoldo de Buch, que habian podido impresionar á los artistas viajeros en el camino de

Alemania y de Italia. Yo creo mas bien que las montañas de los antiguos paisajes italianos son imitaciones convencionales de relieves antiguos y estudios de fantasía, ó una reproduccion truncada del Soracte y de alguna otra montaña aislada en el campo de Roma. (Extracto de una carta dirigida á A. de Humboldt por Federico de Rumohr, octubre 1832). Para formarse idea de las montañas cónicas y de los picos agudos de que se habla aquí, no hay mas que recordar el admirable retrato de la Mona-Lisa, mujer de Francisco del Giocondo, de Leonardo de Vinci. Entre los pintores que en la escuela holandesa han cultivado especialmente y con éxito el paisaje, es preciso citar tambien al sucesor de Patenier, Herry de Bles, llamado Civetta, y mas tarde á los hermanos Matthœus y Pablo Bril, que durante su estancia en Roma pusieron en boga esta rama del arte. En Alemania, Albrecht Altdorfer, discípulo de Dürer, cultivó el paisaje poco antes que Patenier y con mayor éxito.

(19) Pág. 78.—Pintado para la iglesia de San Juan y San Pablo de Venecia.

(20) Pág. 79.—Guillermo de Humboldt, *Gesammelte Werke*, t. IV, p. 37. Véase tambien sobre las diferentes fases de la vida de la naturaleza, y sobre las disposiciones del alma producidas por la vista del paisaje, las espirituales cartas de Carus, *ueber die Landschaftinalerei*, 1831, p. 45.

(21) Pág. 79.—El gran siglo de la pintura de paisaje reunió: á Juan Breughel, 1569-1625; Rubens, 1577-1640; el Dominiquino, 1581-1641; Felipe de Champaña, 1602-1674; Nicolás Pusino, 1584-1655; Gaspar Pusino, (Dughet) 1613-1675; Cláudio Lorenes, 1600-1682; Alberto Cuyp, 1606-1672; Juan Both, 1610-1650; Salvador Rosa, 1615-1673; Everdingen, 1621-1675; Nicolás Berghem, 1624-1683; Swanevelt, 1620-1690; Ruysdael, 1635-1681; Minderhoot Hobbema; Juan Winants; Adriano Van de Velde, 1639-1672; Cárlos Dujardin, 1644-1687.

(22) Pág. 79.—Un cuadro antiguo de Cima de Conegliano, de la escuela de Bellino, representa, bajo una forma singularmente caprichosa, palmeras con un boton en medio de su corona de follaje. Véase *Galería de Dresde*, 1835, núm. 40.

(23) Pág. 80.—*Galeria de Dresde*, 1835, núm. 917.

(24) Pág. 81.—Francisco Post ó Poost, nació en Harlem en 1620 y murió en 1680. Su hermano acompañaba tambien al príncipe Mauricio de Nassau en calidad de arquitecto. Podian verse en la galería de Schleisheim algunos de sus cuadros que representaban las orillas del rio de las Amazonas. Existen algunos otros en Berlin, Hannover y Praga. Los grabados que adornan el *Viaje del príncipe Mauricio de Nassau*, por Barlæus, y los

que se encuentran en la coleccion de Berlin, acreditan un sentimiento verdadero de la naturaleza exótica. La forma de las costas, el aspecto del suelo y el de la vegetacion están felizmente comprendidos. Vénse allí musáceas, cactos, palmeras é higueras, con las escrecencias que adornan el pié del árbol chapeadas como láminas. Las vistas pintorescas del Brasil se terminan de un modo bastante raro (lám. 55) por un bosque de pinos alemanes que rodea el palacio de Dillenburgo. La observacion hecha en el testo (p. 80) sobre la influencia que puede haber ejercido hácia la mitad del siglo XVI en el conocimiento de las plantas tropicales y de su fisonomia característica, el establecimiento de jardines botánicos en el Norte de Italia, me proporciona ocasion de recordar un hecho probado, y es que en el siglo XIII, Alberto el Grande que era igualmente apasionado por la filosofía de Aristóteles y por la ciencia de la Naturaleza, tenia una estufa caliente en Colonia en el convento de los Dominicos. Este hombre célebre, sospechoso de mágia por su autómata parlante, dió el 6 de Enero de 1249 una fiesta en honor de Guillermo de Holanda, que llegó á Colonia. La fiesta tuvo lugar en el gran jardin del convento, donde Alberto el Grande sostenia durante el invierno, en medio de un dulce calor, árboles frutales y plantas en flor. La relacion, sin duda muy exagerada, de este banquete, está en la *Chronica* de Juan de Beka, que data de mediados del siglo XIV. Véase Beka y Heda, *de Episcopis Ultrajectinis*, recogn. ab Arn. Buchelio, 1643, p. 79; Jourdain, *Recherches critiques sur les Traductiones d'Aristote*, 2.ª edic., 1843, p. 301; Buhle, *Geschichte der Philosophie*, t. V, p. 296. Aunque los antiguos conociesen, como lo prueban algunos descubrimientos hechos en las escavaciones de Pompeya, las vidrieras, nada prueba hasta hoy que las estufas calientes y las de cristal estuviesen en uso en la antigua horticultura. La distribubucion del calor en los baños por las *caldaria* hubiera podido darles idea de ellas; pero lo corto del invierno en Grecia y en Italia impidió que se pensase en semejante cosa. Los jardines de Adonis (χῆποι' Ἀδώνιδος), que indican tan bien el sentido de las fiestas celebradas en honor de este héroe, se componian segun Bœck, de plantaciones contenidas en pequeños tiestos en que representaban el jardin en que Venus se unió á Adonis, símbolo de la juventud prematuramente marchita, del crecimiento fecundo y de la destruccion. Las *Adonias* eran por lo tanto una especie de fiesta fúnebre para uso de las mujeres; una de esás fiestas en las cuales la antigüedad lloraba el duelo de la naturaleza. Asi como nosotros oponemos las plantas nacidas en estufas calientes á las libres producciones de la Naturaleza, los antiguos se sirvieron de ordinario de la palabra *Jardin de Adonis*, para designar un desarrollo demasiado temprano, que no habia llegado á su madurez ni tenia probabilidad de vida. Y no eran flores de variados coloridos las que se mandaban traer rápidamente y á fuerza de cuidados, sino lechugas, hinojo, cebada y trigo: escogíase no el invierno, sino el

estío, durando todo no mas que ocho dias. Creuzer, en su *Symbolik und Mythologie*, t. II, 1840, p. 427, 430, 479 y 481, cree, sin embargo, que independientemente del calor natural, se adelantaba tambien el desarrollo de las plantas que componian los jardines de Adonis, en piezas artificialmente calentadas. El jardin del convento de los Dominicos en Colonia recuerda un convento de Santo Tomás, situado en la Groenlandia ó en Islandia, cuyo jardin estaba siempre desprovisto de nieve, gracias á fuentes naturales de agua caliente; así lo refieren los hermanos Zeni en la relacion de los viajes que hicieron de 1388 á 1404, relacion que apenas permite determinar las localidades que recorrieron. Véase Zurla, *Viaggiatori veneziani*, t. II, p. 63-69, y Humboldt, *Examen critique de l'Histoire de la Geographie*, t. II, p. 127. En nuestros jardines botánicos el establecimiento de las estufas propiamente dichas, parece ser mucho mas reciente de lo que ordinariamente se cree. Solo á fines del siglo XVII se obtuvieron por primera vez ananas maduras. Véase Beckmann, *Geschichte der Erfindungen*, t. IV, p. 287. Lineo afirma en la *Musa Cliffortiana florens Hartecampi*, que se vió florecer por primera vez un plátano en Europa en el jardin del príncipe Eugenio en Viena, el 1731.

(25) Pág. 81.—Estas imágenes de la vegetacion tropical, que dan una idea de lo que se entiende por *fisonomía de las plantas*, forman en el Museo de Berlin, en la seccion de las miniaturas, dibujos y grabados, un tesoro con el que no puede compararse actualmente ninguna otra coleccion. Las hojas publicadas por el baron de Kittlitz, tienen por título: «*Vegetations Ausichten der Küstenländer und Inseln des stillen Oceans aufgenommen* 1827-1829 *auf der Entdeckungsreise der kais. russ. Corvette Senjawin*, Siegen, 1844. Obsérvase tambien una gran verdad en los dibujos de Cárlos Bodmer que, grabados primorosamente, adornan el viaje del príncipe Maximiliano de Wied al interior de la América septentrional.

(26) Pág. 85.—Véase Humboldt, *Tableaux de la Nature*, 1851, t. II, p. 1-36, y dos obras muy instructivas: Fr. de Martius, *Physiognomie des Pflanzenreiches in Brasilien*, 1824; y M. de Olfers, *Allgemeine Uebersicht von Brasilien*, en los viajes de Feldner, 1828, 1.ª parte p. 18-23.

(27) Pág. 92.—Guillermo de Humboldt, *Briefwechsel mit Schiller*, 1830, p. 470.

(28) Pág. 93.—Diodoro, l. II, c. 13. Este historiador no da al célebre jardin de Semíramis mas que 12 estadios de circuito Los desfiladeros del Bagistano se llaman todavía hoy el *Arco* ó la *Circunferencia del Jardin* (Tauki bostan). Véase Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, 1833, p, 533.

(29) Pág. 94.—Léese en el *Schahnameh* de Firdusi: «Zerduscht plantó

delante del templo de Fuego, en Kischmer, en el Khorasan, un ciprés esbelto, nacido en el Paraiso, y escribió en este alto ciprés: Guschtasp (Hystaspe) se ha convertido á la verdadera doctrina, tomando por testigo al árbol esbelto; así distribuye Dios la justicia. Cuando transcurrieron muchos años, el alto ciprés se desarrolló y llegó á ser tan grueso, que el cordon del guerrero no podia abarcar su contorno. Cuando se coronó de numerosas ramas, Guschtasp lo encerró en un palacio de oro puro... y difundió estas palabras: «¿Dónde hay en la tierra un ciprés como el de Kischmer? Dios me ha enviado este árbol del Paraiso, diciéndome: Sal de aquí hácia el Paraiso.» Cuando el kalifa Motewekkil hizo cortar el ciprés venerado por los Magos, se le atribuian 1450 años de existencia. Véase Vullers. *Fragm. ueber die Religion des Zoroaster*, 1831, p. 71 y 114 (obra traducida de los fragmentos publicados por J. Mohl en 1829); Ritter, *Erdkunde von Asien*, t. VI, sec. 1.ª, 1831, p. 242. Mohl ha publicado hasta hoy tres volúmenes de la traduccion de *Schahnameh*, 1808-1846. El ciprés (en árabe Arar, en persa Serw kohi), parece ser originario de las montañas de Busih al Oeste de Herat. Véase la *Geografía* de Edrisi traducida por Jaubert, 1836, t. I, p. 464. Se leerá tambien con interés una memoria de Lajard sobre *el Culto del ciprés piramidal*, inserta en los *Annales de l'Institut Archéologique*, Paris, 1847.

(30) Pág. 94.—Aquiles Tatius, l. I, c. 25; Longus, *Pastoralia*, l. IV, p. 63, edic. de Seiler. «Gesenio,» *Thesaurus linguæ hebraicæ*, t. II, p. 1124, estableció muy bien, dice Buschman, que la palabra *Paraiso* pertenece en su orígen á la antigua lengua persa. Ya hoy su uso se ha perdido en la lengua moderna. Firdusi, aunque su nombre sea un derivado de esa palabra, no usa ordinariamente mas que la de *Behischt;* Pollux (*Onomast.*, l. IX, c. 3), y Jenofonte (*Œconom.*, c. 4, § 13 y 21, *Anabas.*, l. I, c. 2, § 7, I, 4, 10; *Cirop.*, I, 4, 5) afirman resueltamente que *Paraiso* pertenece á la antigua lengua persa. En el sentido de jardin de recreo ó simplemente jardin, esta palabra ha pasado probablemente del persa al hebreo, *Pardés* (*Cant.*, c. 4, v. 13; *Nehem.*, 2, 8, y *Eccles.*, 2, 5), al árabe *Firdaus*, plur. *farâdis* (*Alcoran*, s. 23, 11, y s. *Luc.*, c. 23, v. 43), al sirio *fardaiso* (Castelli, *Lexicon syriacum*, 1788, p. 725), al armenio *Partés* (Ciakciak, *Dizionario armeno*, 1837, p. 1194, y Schrœder, *Thes. ling. armen.*, 1711, pref. p. 56). Háse querido derivar la palabra persa del sanscrito *pradêsa* ó *paradêsa*, círculo, comarca, region estranjera. Esta etimología, indicada ya por Benfey en su *Griecht. Wurzellexikon*, t. I, 1839, p. 138 por Bohlen y por Gesenio, puede parecer satisfactoria en cuanto á la forma de las palabras, pero lo es menos en cuanto al sentido.

(31) Pág. 94.—Herodoto, l. VII, c. 31. Este plátano estaba situado entre Kallatebos y Sardes.

(32) Pág. 94.—Ritter, *Erdkunde von Asien*, t. IV, sec. 2, 1826, p. 237, 251 y 681; Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. I, p. 260.

(33) Pág. 94.—Pausanias, l. I, c. 21, § 9. Véase tambien *Arboretum sacrum*, en Meursii *Opera*, ex recens. Joann. Lami, Florencia, 1753, t. X, p. 777-784.

(34) Pág. 95.—*Notice historique sur les jardins des Chinois*, en las *Mémoires concernant les Chinois*, t. VIII, p. 309.

(35) Pág. 95.—*Ibid.*, p. 318-320.

(36) Pág. 95.—Sir Jorge Staunton, *Account of the Embassy of the Earl of Macartney to China*, t. II, p. 245.

(37) Pág. 95 —El príncipe de Pueckler Muskau, *Andeutungen ueber Landschaftsgärtnerei*, 1834. Véanse tambien las descripciones pintorescas de los parques ingleses antiguos y modernos y de los jardines egipcios de Schubra.

(38) Pag. 96.—*Elogio de la ciudad de Mukden*, poema compuesto por el emperador Kien-Long, y traducido por el P. Amiot, 1770, p. 18, 22-25, 37, 63-68, 70-87, 104 y 120.

(39) Pág. 97.—*Mémoires concernant les Chinois*, t. II, p. 643-650.

(40) Pág. 97.—Ph. Fr. de Siebold, *Kruidkundige Naamlijst van japansche en chineesche Planten*, 1844, p. 4. ¡Qué diferencia entre la variedad de esas plantas cultivadas desde hace tantos siglos en la parte oriental del Asia, y la coleccion enumerada por Columela en su pobre poema de *Cultu Hortorum* (v. 95-105, 174-176, 255-271, 295-306), que componia, sin embargo, todos los recursos de los mas célebres tejedores de coronas en Atenas! En tiempo de los Tolomeos en Egipto, y especialmente en Alejandría, fué cuando por primera vez se buscó en los jardines la variedad de las plantas, y se realizaron los primeros esfuerzos para cultivarlas durante el invierno. Véase *Atenea*, l. V, p. 196.

NOTAS

DE LA SEGUNDA PARTE.

(1) Pág. 101.—*Cosmos*, t. I, p. 40-46.

(2) Pág. 1(7.—Niebuhr, *Historia romana*, traducida por Golbery, t. I, p. 87 y 88; Droysen, *Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems*, 1843, p. 31-34, 567-573; Fr. Cramer, *De studiis quœ veteres ad aliarum gentium contulerunt linguas*, 1844, p 2-13.

(3) Pág. 109.—En sanscrito el arroz se llama vrihi; el algodon karpasa; el azúcar 'sarkara; el nardo nanartha. Véase Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. I, 1843, p. 245, 250, 270, 289, 538. Acerca de las palabras 'sarkara y kanda, de donde viene nuestra *azúcar candi* (en aleman *Zuckerkand*), véase Humboldt, *Prolegomena de'distributione geographica Plantarum*, 1817, p. 211. «Confundisse videntur veteres saccharum verum cum tebaschiro Bambusæ, tum quia utraque in arundinibus inveniuntur, tum etiam quia vox sanscradana *scharkara*, quæ hodie (ut pers. *schakar*, et indost. *schukur*) pro saccharo nostro adhibetur, observante Boppio, ex auctoritate Amarasinhæ, proprie nil dulce (*madu*) significat, sed quicquid lapidosum et arenaceum est, ac vel calculum vesicæ. Verisimile igitur, vocem *scharkara* initio duntaxat tebaschirum (*saccar mombu*) indicasse posterius in saccharum nostrum humilioris arundinis (*ikschu*, *kandekschu*, *kanda*), ex similitudine aspectus translatam ese. Vox Bambusæ ex *mambu* derivatur; ex *kanda* vox germánica *Zuckerkand*, gallica *azúcar candi*. In *tebaschiro* agnoscitur Persarum *schir*, h. e. lac. sansc. *kschiram*.» El nombre sanscrito del tabaschiro es tvakkschirâ, leche sacada de la corteza de los árboles (tvatsch). Véase Lassen, *ibid*, p. 271-274; Pott, *Kurdische Studien*, en el *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, t. VII, p. 163-166, y la escelente disertacion de Carl. Ritter, en *Erdkunde von Asien*, t. VI sec. 2, 1840, p. 232-237.

(4) Pág. 111.—Ewald, *Geschichte des Volkes Israel*, t. I, 1843, p. 332-334; Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. I, p. 528. Véase tambien sobre los Caldeos y sobre los Kurdos, llamados por Estrabon Kircios, Rœdiger, *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, t. III, p. 4.

(5) Pág. 111.—El antiguo país del Zend, llamado Bordj, *ombligo de las aguas dadas por Ormuzd*, está situado hácia el paraje en que la estremidad occidental de las montañas celestes (Thian chan), cruza casi en ángulo recto el sistema de Bolor (Belurtagh), con el nombre de cadena de Asferach, al norte de la meseta de Pamer (Upa-mêru, país situado sobre Méru). V. Burnouf, *Commentaire sur le Yacna*, t. I, p. 239 y *Addit.*. p. CLXXXV, con Humboldt, *Asie céntrale*, t. I, p. 163; t. II, p. 16, 377 y 390.

(6) Pág. 112.—Indicaciones cronológicas relativas á la historia del Egipto: 3900 años antes de J. C., Manès (esta fecha no es demasiado remota y parece bastante exacta); 3430, advenimiento de la IV dinastía, que comprende á los constructores de las pirámides, Chephren-Schafra, Cheops-Chufu y Mycerinos ó Menkera; 2200, invasion de los Hycsos bajo la XII dinastía, á la cual pertenece Amenemha III, fundador del primer laberinto. Antes de Manès (3900 antes de J. C.), es preciso suponer aun mil años y quizás mas, para el desarrollo progresivo de aquella civilizacion que habia llegado á su madurez por lo menos 3430 años antes de nuestra era, y que desde dicha época quizás habia quedado inmóvil en algun punto. (Estractos de diferentes cartas dirigidas al autor por el profesor Lepsius, á la vuelta de su brillante espedicion á Egipto, marzo 1846). Véase tambien en la ingeniosa y sábia obra de Bunsen *Ægyptens Stelle in der Weltgeschichte*, 1835, l. I, p. 11-13, el pasaje en que al distinguir *los orígenes de la humanidad*, *los orígenes de los pueblos*, y lo que ordinariamente se llama *historia universal*, concluye así: «Esta historia, rigorosamente hablando, no puede ser mas que la historia de la humanidad *nueva* ó la historia *nueva* de nuestra raza, suponiendo que pueda haber otra historia de aquellos orígenes misteriosos.» La conciencia histórica y la cronología regular de los chinos, se remontan á 2,400 años y quizás á 2,700 antes de nuestra era, es decir, á tiempos muy anteriores á Ju y á los de Hoang-ti. Existen en el siglo XIII antes de nuestra era muchos monumentos literarios; y en el siglo XII fue cuando Tscheu-Kung, segun el libro de Tscheu-li, midió la longitud de la sombra del sol en el solsticio, en la ciudad de Lo-yang, edificada al Sud del rio Amarillo con tal exactitud, que Laplace ha encontrado esta longitud, de acuerdo con la teoría del cambio de oblicuidad de la eclíptica, que fue establecida por primera vez á fines del último siglo. Ante un testimonio semejante, no puede sospecharse que se hayan fechado antes hechos verificados despues. Véase Eduardo Biot, *Constitution politique de la Chine au XII siecle*,

avant notre ere, 1845, p. 3 y 9. La fundacion de Tiro y del antiguo templo de Melkarth (el Hércules tirio), segun el cálculo presentado á Herodoto por los sacerdotes (l. II, c. 44), debe remontarse á 2760 años antes de nuestra era. Véase Heeren, *De la Politique et du Commerce des peuples de l'antiquité*, t. II, p. 12 de la traduccion francesa. Simplicio, segun un testimonio de Porfirio, cree que las observaciones astronómicas de los Babilonios, que eran conocidas de Aristóteles, datan del año 1903 antes de Alejandro el Grande; é Ideler, que ha demostrado en el estudio de la cronología tanta penetracion y profundidad, mira esta conjetura como muy inverosímil. Véase su *Handbuch der Chronologie*, t. I, p. 207; las *Mémoira de la Academia de Berlin*, año 1814, p. 217; y Bœckh, *Metrologische Untersuchungen ueber die Masse des Alterthums*, 1838, p. 36. No puede resolverse todavía el problema de saber si en la India, la certidumbre hisórica empieza mas de 1200 años antes de nuestra era. La crónica de Kachmir (*Radjatarangini*, traducida al francés por Troyer, París, 1840), deja en pie algunas dudas, mientras que Megastenes en sus *Indica* (edic. de Schwanbeck, 1846, p. 50), cuenta para 153 reyes de la dinastía de Magadha, desde Manú hasta Tchandragoupta, 60 y ann 64 siglos, y que el astrónomo Aryabhatha hace retroceder la era indiana hasta el año 3102 antes de J. C. Véase Lassen, *Indische Alterthumskunde*, t. I, p. 473, 505, 507 y 510. Con objeto de hacer comprender mejor la alta influencia que las cifras reunidas en esta nota tienen para la historia de la civilizacion humana, recordaremos que entre los Griegos se coloca ordinariamente la ruina de Troya en el año 1184; Homero hácia el año 1000 ó 950; el historiador Cadmo de Mileto, hácia el año 524 antes de nuestra era. Esta aproximacion demuestra, á qué largos intervalos y con qué irregularidad nació entre los pueblos mas susceptibles de cultura la necesidad de anotar de una manera exacta los hechos y las grandes empresas, y trae involuntariamente á la memoria las palabras que Platon en el *Timéo*, (p. 22 B), hace decir á los sacerdotes de Sais: «¡Oh Solon, Solon! vosotros los Helenos sois siempre niños; no hay un viejo en Grecia; vuestras almas son siempre jóvenes; no teneis nocion alguna de la antigüedad, ninguna creencia rancia, ni ciencia alguna que el tiempo haya envejecido.»

(7) Pág. 112.—Véase *Cosmos*, t. I, p. 75 y 139.

(8) Pág. 112.—Guillermo de Humboldt, *Werke*, t. I, p. 73.

(9) Pág. 115.—*Cosmos*, t. I, p. 272 y 311. *Asie centrale*, t. III, p. 21 y 143.

(10)—Pág. 116.—Platon. *Phedon*, c. 58 (p. 109 B). V. Herodoto,

l. II, c. 21. Cleomedes suponia escavada tambien la superficie de la tierra en parte central, para hacerla ocupar por el Mediterráneo. Véase Voss, *Kritisehe Blætter*, 1828, t. II, p. 144 y 150.

(11) Pág. 116.—He desarrollado esta idea por primera vez en la *Relation historique du Voyage aux régions équinoxiales*, t. III, p. 236, y en el *Exámen critique de l'histoire de la Geographia*, t I, p. 36-38. Véase tambien á Otfredo Muller, en los *Gœttingische gelehrte Anzeigen*. 1838, t. I, p. 375. La cuenca mas occidental, que se llama generalmente cuenca del mar Tyrreno, se compone, segun Estrabon, de los mares de Iberia, de Liguria y de Cerdeña. La cuenca de las Sirtes, al Este de la Sicilia, comprende el mar de Ausonia ó de Sicilia, el mar de Libia y el mar Jónico. La parte del mar Egeo situada al Oeste y al Sud, llevaba los nombres de mar de Creta, mar Sarónico y mar de Myrtos. El notable pasaje de Pseudo-Aristóteles, *de Mundo*, c. 3 (p. 393, edic. de Bekker), trata únicamente de la forma de las costas del Mediterráneo, costadas en golfos, y de los efectos que producen en el Océano que penetra en tales sinuosidades.

(12) Pág. 117.—*Cosmos*, t. I, p. 222 y 418.

(13) Pág. 118.—Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 67. Los dos notables pasajes de Estrabon son los siguientes: 1.° (l. II, p. 109): «Polibio distingue cinco promontorios que forman otras tantas prolongaciones en Europa. Eratostenes cuenta solo tres, uno de los cuales, terminando hácia las columnas de Hércules, encierra la Iberia; mientras que el segundo, estendiéndose hácia el estrecho de Sicilia, compone la Italia, y el tercero limitado por el cabo Malea, abraza todos los paises situados entre el mar Adriático, el Ponto-Euxino y el Tanais.» 2.° (l. II, p. 126. »Empezaremos por la Europa porque esta parte de la tierra es la que tiene la mas variada forma, cuanto porque su clima es el mas favorable á la civilizacion y á la dignidad moral de los ciudadanos. La Europa está habitada por todas partes, escepto por algunas comarcas situadas á orillas de Tanais y desiertas á causa del escesivo frio en ellas reinante.»

(14) Pág. 118.—Véase Ukert, *Geographie der Griechen und Rœmer*, 1.ª parte, sec. 2, p. 345-348, y 2.ª parte, sec. 1, p. 194. Juan de Muller, *Werke*, t. I, p. 38; Humboldt, *Examen critique*, etc., t. I, p. 112 y 171; Otfredo Muller, *Minyer*, p. 64, y en los *Gœttingische gelehrte Anzeingen*, 1838, t. I, p. 372 y 383, en donde haciendo de mis ideas acerca de la Geografía mítica de los Griegos una crítica escesivamente benévola, ha mostrado sin embargo su desacuerdo. Hé aquí los términos en que yo me habia espresado: «Al promover cuestiones de importancia é inte-

rés para los estudios filológicos, no he podido contenerme y pasar enteramente en silencio aquello que no pertenece tanto á la descripcion del mundo real como al ciclo de la geografía mítica. Sucede en el espacio lo que en el tiempo; que no puede tratarse la historia bajo un punto de vista filosófico dejando en olvido absoluto á los tiempos heróicos. Los mitos de los pueblos, mezclados á la historia y á la geografía, no pertenecen por completo al mundo ideal. Si la vaguedad es uno de sus rasgos distintivos, si el símbolo cubre en ellos la realidad con un velo mas ó menos tupido, no por ello revelan menos los mitos, íntimamente ligados entre sí el tronco antiguo de los primeros conocimientos en cosmografía y física. Los hechos de la historia y de la geografía primitivas no son únicamente ingeniosas ficciones, sino un reflejo de las opiniones que se han formado sobre elmundo real. El gran anticuario cuya pérdida prematura ha sido dolorosamente sentida en todo el dominio de los estudios griegos, sondeado por él con profundidad tan grande y en distintas direcciones, cree por el contrario que no deben referirse en manera alguna, como pudiera creerse en vista sobre todo de las leyendas marítimas de los Fenicios, á esperiencias reales que la credulidad y el amor por lo maravilloso han revestido de una forma fabulosa, la mayor parte de las relaciones sobre la configuracion de la tierra tal como está representada en la poesía griega. Segun él, esas imágenes traen su verdadero orígen de hipótesis que el sentimiento sugirió á la inteligencia, y que no recibieron sino muy tarde y poco á poco la influencia de los conocimientos positivos; de donde resulta, que creaciones puramente subjetivas, que lleva á la imaginacion ciertas ideas, se fundieron casi insensiblemente con comarcas reales y objetos claramente conocidos de la geografía científica. Puede deducirse de estas consideraciones, que todas las imágenes míticas ó que al menos se producen bajo formas míticas, pertenecen propiamente al mundo de las ideas, y no tuvieron nada de comun en su orígen con el engrandecimiento del conocimiento de la tierra y el progreso de la navegacion mas allá de las columnas de Hércules. Las primeras impresiones de Otfredo Muller estaban mas de acuerdo con mi sentir; decia con efecto espresamente en los *Prolegomenen zu einer wissunschaftlichen Mythologie* (p. 68 y 109), que en las leyendas míticas se observa un estrecho enlace entre la ciencia y la imaginacion, entre lo real y lo imaginario. Puede verse tambien á propósito de la Atlántida y de la Lyctonia T. H. Martin, *Etudes sur le Timée de Platon*, t. I., p. 293-326.

(15) Pág. 119.—*Naxos*, por Ernesto Curcio, 1846, p. 11; Droysen, *Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems*, 1843, p. 4-9.

(16) Pág. 120.—Leopoldo de Buch, *ueber die geognostischen Systeme von Deutschland*, p. XI; Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 284-286.

(17) Pág. 120.—*Cosmos*, t. I, p. 441 y 442.

(18) Pág. 121.—Todo lo que tiene relacion con la cronologia ó con la historia del Egipto, y está comprendido en el testo entre comillas, desde la pág. 121 hasta la pág. 124, está sacado de comunicaciones manuscritas que me fueron hechas en el mes de Marzo de 1846 por mi amigo el profesor Lepsius.

(19) Pág. 121.—Coloco, como Otfredo Muller (*Dorier*, 2.ª parte, p. 436) la invasion dórica en el Peloponeso, 328 años antes de la primera Olimpiada.

(20) Pág. 122.—Tácito, *Annales*, l. II, c. 59. Champollion ha encontrado en el papirus de Sallier, donde se refieren las campañas de Sesostris, el nombre de los Javanos o Yunios, y el de los Luki (tal vez los Jónicos y los Licios). Véase Bunsen, *Ægyptens Stelle*, etc., l. 1, p. 60.

(21) Pág. 123.—Véase Herodoto, l. II, c. 102 y 103; Diodoro de Sicilia, l. I, c. 55 y 56. Herodoto (II, 106) cita espresamente tres de los obeliscos que Ramsés-Meiamon estableció para conservar el recuerdo de sus victorias en los paises que habia recorrido: «Uno en la Palestina de Siria, y dos en la Jonia, en el camino de Efeso á Fócea, y en el de Sardes á Esmyrna.» Ahora bien, hase encontrado en Siria, en una roca situada á orillas del Lyco, no lejos de Beirut (Berytus) un bajo relieve en que aparece muchas veces el nombre de Ramsés, y otro mas tosco en el valle de Karabel, cerca de Nymfio, en la senda que, segun Lepsius, conducia desde Efeso á Fócea. Véase Lepsius, en los *Annali dell' Instituto archeológico*, t. X, 1838, p. 12, y una carta del mismo escrita en Esmirna el mes de Diciembre de 1845, é inserta en el *Archæologische Zeitung*, 1846, n.º 41, p. 271-280, y Kiepert, *ibid*, 1843, n.º 3, p. 35. En cuanto á saber si el conquistador penetró hasta la Persia y la India, mas acá del Ganges, lo que Heeren pone en duda (*Manuel de l'histoire ancienne*, traducido por Thurot, 1836, p. 72), «porque en aquella época la parte occidental del Asia aun no contenia imperio alguno poderoso,» (no sube con efecto la fundacion de Nínive mas allá del año 1230 antes de J. C.), problema es este que no pueden menos de resolver un dia los arqueólogos y los lingüistas, cuyos descubrimientos se suceden con tanta rapidez.» Estrabon (l. XVI, p. 769) cita un monumento de Sesostris situado cerca del estrecho de Deira, hoy Bab-el-Mandeb. Es, por otra parte, muy verosímil, que ya en el *Antiguo Imperio*, mas de 900 años antes de Ramsés-Meiamun, habian hecho espediciones muy semejantes en Asia los reyes egipcios. La salida de Moisés del Egipto tuvo efecto en tiempo del segundo sucesor de Ramsés-Meiamun, Sétos II de la XIX dinastía.

Segun las investigaciones de Lepsius, este hecho ocurrió 1300 años próximamente antes de nuestra era.

(22) Pág. 123.—Segun Aristóteles, Estrabon y Plinio, pero no segun Herodoto. Véase Letronne, en la *Revue des Deux Mondes*, 1841, t. XXVII, p. 219, y Droysen, *Bildung des hellenist. Staatensystems*, p. 735.

(23) Pág. 124.—A la autoridad de Rennell, de Heeren y de Sprengel, que admiten la circunnavegacion de la Libia, es preciso añadir la del filólogo consumado, Esteban Quatremere. Véase *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, t. XV, 2.ª parte, 1845, p. 380-388. El argumento mas sólido en apoyo de la narracion de Herodoto, es en mi juicio la siguiente observacion que Herodoto se niega á creer por su parte (l. IV, c. 42): «que los navegantes, al dar la vuelta á la Libia de Este á Oeste, tenian el sol á su derecha;» en el Mediterráneo, yendo tambien de Este á Oeste, es decir, de Tyro á Gadeira, el sol del Mediodía estaba siempre á la izquierda. Es preciso admitir, por otra parte, que aun antes de Neko se conocía en Egipto la posibilidad de dar la vuelta al Africa sin obstáculo, puesto que en Herodoto, Neko dice claramente á los Fenicios «que debian volver á Egipto por entre las columnas de Hércules.» Es siempre singular que Estrabon, despues de haber discutido largamente la tentativa de circunnavegacion hecha en tiempo de Cleopatra por Eudoxio de Cyzica, y citado los restos del barco equipado en Gadeira, que hallaron en las costas de la Etiopía, no vea en las empresas anteriores mas que fábulas *Bergianas* (l. II p. 98 y 100). Sin embargo, esto no impide que reconozca la posibilidad de la circunnavegacion, y aunque afirme que tanto al Este como al Oeste no quedaba mas que una parte muy pequeña del litoral por costear (l. I, p. 5). Estrabon no era en modo alguno partidario de la singular hipótesis de Hiparco y Marin de Tyro, segun la cual, las costas orientales del Africa se unian á la estremidad Sud-Este del Asia, de modo que el Océano Indico se convertia en un mar Mediterráneo. Véase Humboldt, *Examen critique*, etc., t. I, p. 139-142, 145, 161 y 229; t. II, p. 370-373. Estrabon cita á Herodoto, pero sin nombrar á Neko, cuya espedicion confunde con aquella en que los barcos de Darío dieron la vuelta á la Persia meridional y á toda la Arabia (Herodoto, l. IV, c. 44); y tanto, que Gosselin ha querido sin autorizacion suficiente, sustituir en el testo el nombre de Neko al de Darío. Como caso análogo al de la cabeza de caballo que adornaba el navío de Gadeira, y que segun se dice, Eudoxio enseñó en una plaza pública de Egipto, puede citarse el de los restos de otro navío que, navegando por el mar Rojo, fue arrojado por las corrientes occidentales á las costas de la isla de Creta, segun refiere un historiador árabe muy digno de fé, Masudi, en el *Morudj-al-dzeheb*. Véase Quatremere en la Memoria indicada mas ar-

riba, p. 389, y Reinaud, *Relation des voyages dans l'Inde*, 1845, t. I, p. XVI; t. II, p. 46.

(24) Pág. 124.—Diodoro, l. I, c. 67, §. 10; Herodoto, l. II, c. 154, 178 y 182. Acerca de la verosimilitud de un comercio entre el Egipto y la Grecia anterior á Psammítico, véanse las observaciones ingeniosas de Luis Ross, *Hellenica*, t. I, 1846, p. V y X. «Los tiempos que preceden inmediatamente á Psammítico, fueron, dice, para ambos paises una época de perturbaciones interiores que debian llevar necesariamente cierta paralizacion y parcial interrupcion á las relaciones comerciales.»

(25) Pág. 125.—Bœckh, *metrologische Untersuchungen ueber Gewichte, Münzfüsse und Masse des Alterthums in ihrem Zusammenhang*, 1838, p. 12 y 273.

(26) Pág. 125.—Véanse los pasajes recogidos por Otfredo Muller, *Minyer*, p. 115, *Dorier*, 1.ª parte, p. 129, y por J. Franz, *Elementa Epigraphices Græcæ*, 1840, p. 13, 32 y 34,

(27) Pág. 126.—Lepsius en su disertacion, *ueber die Anordnung und Werwandschaft des Semitischen, Indischen, Alt-Persischen, Alt-Ægyptischen und Æthiopischen Alphabets*, 1836, p. 23, 28 y 57; Gesenio, *Scripturæ Phœniciæ Monumenta*, 1837, p. 17.

(28) Pág. 127.—Estrabon, l. XVI, p. 757.

(29) Pág. 127.—Es mas fácil determinar la posicion del *Pais del Estaño* (Bretaña y las islas de Scilly) que no la de *las costas del ámbar*. Creo por lo menos muy inverosímil que la antigua palabra griega κασσίτερος, estendida ya en tiempo de Homero se derive de cierto monte *Casio*, rico en estaño y situado en la parte Sud-Oeste de España, que Avieno, muy conocedor de esta comarca, coloca entre Gaddir y la embocadura de un pequeño rio meridional llamado Ibero. Véase Ukert, *Geographie der Griechen und Rœmer*, 2.ª part., sec. 1, p. 479. Kassiteros es la antigua palabra sanscrita Kastira. El estaño (en islandés, en danés y en inglés, *tin*, en aleman *zinn*, en sueco *lenn*), se llama en las lenguas malaya y javanesa *timah*; concordancia de sonido que recuerda la de la antigua palabra germana *glessum*, nombre del sucino (ambar amarillo), trasparente, con la palabra moderna alemana *Glas* (vidrio). Las denominaciones de las mercancías y de los artículos de comercio (véase mas arriba p. 109 y nota 3), pasan de pueblo en pueblo hasta en las familias de lenguas mas diferentes. Gracias al comercio que unia las factorías de los Fenicios en el golfo Pérsico con la costa oriental de la India, la palabra sanscrita *Kastira*, que designaba un producto tan útil de la península oriental de la India, y se encuentra aun hoy en uno de los antiguos idiomas arameos, en el

árabe, bajo la forma *kasdir*, pudo llegar á conocimiento de los Griegos aun antes que hubieran sido visitadas Albion y las Casitérides británicas. Véase Guillermo de Shlegel, *indische Bibliotheck*, t. II p. 393; Benfey, *Indien*, p. 307; Pott, *etymologische Forschungen*, 2.ª parte, p. 414; Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 239. Un nombre, llega con frecuencia á ser un monumento histórico, y la investigacion de las etimologías, el análisis filológico, aunque ridiculizado por los ignorantes, no da por ello menos frutos. Los antiguos conocian tambien el estaño que recogian los Artabros y los Caláicos en la parte Nor-oeste de la Iberia, comarca mas próxima que las Casitérides (las Œstrymnidas de Avieno); para los navegantes que se aventuraban fuera del Mediterráneo. Véase Estrabon, l. III, p. 147; Plinio, l. XXXIV, c. 47. Mientras yo estuve en Galicia antes de mi partida para las Canarias, en 1799, se esplotaba todavía en montañas de granito una mina muy pobre de estaño. Véase mi *Relation historique*, t. I, p. 51 y 53. La presencia en aquella comarca estaño, uno de los metales mas raros de nuestro globo, tiene alguna importancia geognóstica, á causa de la conexion que existió originariamente entre Galicia, la península de la Bretaña y el condado de Cornouailles.

(30) Pág. 127.—Estéban Quatremere, *Mémoires de l'Académie des Inscriptions*, t. XV, 2.ª parte, 1845, p. 363-370.

(31) Pág. 127.—La opinion emitida hace ya mucho tiempo (véase *Heinzens neues Kielisches Magazin*, 1787, segunda parte, p. 339; Sprengel, *Geschichte der geographischen Entdeckungen*, 1792, p. 51; Voss, *kritische Blætter*, t. II, p. 392-403, de que el ambar que llegaba por mar, y mas por la via del comercio interior, á las costas del Mediterráneo. provenia en totalidad de las costas occidentales del Quersoneso Címbrico, obtiene cada vez mas favor. Una disertacion de Ukert, inserta en el *Zeitschrift für die Alterthumswissenschaft*, 1838, núms. 52-55, p. 425-451, es lo que puede leerse como mas concluyente é ingenioso á la vez sobre este asunto. Véase tambien del mismo autor *Geographie der Griechen und Rœmer*, 1832, 2.ª parte, sec. 2, p. 26-36; 1843, 3.ª parte, sec. 1, p. 86, 175, 182, 320 y 349. Los Masilianos, que, segun Heeren, penetraron despues de los Fenicios hasta el mar Báltico, rebasaron apenas la embocadura del Weser y del Elba. (Plinio (l. IV, c. 27) coloca claramente la isla Glesaria, llamada tambien Austrania, al Oeste del promontorio de los Cimbros en el Océano Germánico; y el recuerdo de la espedicion de Germánico indica bastante que no se trata de una isla del mar Báltico. Los grandes efectos del flujo y reflujo que depositan el sucino en aquellos *æstuaria*, ó segun la espresion de Servio (*ad Æneid.*, l. XI, v. 627), «mare vicissim crescit ac decrescit,» no pueden tampoco referirse mas que al litoral comprendido entre el Helder y el Quersoneso Címbrico, y no al

mar Báltico, en el cual por otra parte podia estar situada la isla Baltia de Timeo. Véase Plinio, l. XXXVII, c. 11. Abalo, situado á una jornada de un æstuarium, no puede, pues, ser la Kurische Nehrung. Véase tambien sobre el viaje de Pytheas hácia las costas occidentales de Jutlandia, y sobre el comercio del ámbar á lo largo de las costas que se estienden desde Skagen hasta los Paises Bajos, Werlauff, *Bidrag til den nordiske Ravhandels Historie*, Copenhague, 1835. No fué Plinio, sino Tácito, el primero que tuvo conocimiento del *glessum*, recogido en las costas del mar Báltico en el país de los Estíos y de los Venedos, de los cuales el gran filólogo Schafarich (*slawische Alterthümer*, 1.ª parte, p. 151-175), no se atreve á decidir si pertenecen á la raza eslava ó germana. En un período mas avanzado del Imperio romano fue cuando se establecieron relaciones directas y mas frecuentes con las costas del Samland en el mar Báltico, y con los Estíos, gracias á la senda que un caballero romano del tiempo de Neron habia hecho trazar á través de la Panonia, hasta mas allá de Carnuntum. Véase Voigt, *Geschichte Preussens*, t. I, p. 85. Monedas acuñadas probablemente antes de la LXXXV olimpiada, y encontradas recientemente en el distrito del Netze, acreditan las comunicaciones que existian entre las costas de Prusia y las colonias griegas esparcidas por el mar Negro. Véase Levezow, *Mèmoires de l' Académie de Berlin*, 1833, p. 181-224. En diferentes épocas, el electro depositado en las costas ó desenterrado (Plinio, l. XXXVII, c. 11 y 67), *la piedra del sol* (tal es el nombre del ambar en el antiguo mito del Eridano), ha afluido hácia el medio dia por tierra y por mar, partiendo tambien de regiones muy diferentes. El ambar «que se estraia de la tierra en dos puntos de la Escitia, era, en parte al menos, de un color muy subido.» Hoy todavía se recoge ambar en el Ural, cerca de Kaltschedansk, á corta distancia de Kamensk. Véase Rose, *Reise nach dem Ural*, t. I, p. 481, y sir Roderik Murchison, *Geology of Russia*, t. I, p. 366. La madera fósil en que está contenido de ordinario el ambar, habia tambien llamado desde luego la atencion de los antiguos. Esta resina, tan preciosa entonces, fue atribuida ya al álamo negro, segun Escimno de Chio (v. 396 p. 367, edicion de Letronne), ya á un árbol de la familia de los cedros ó de los pinos, segun Mitrídates, en Plinio, l. XXXVII, c. 11. Las nuevas y escelentes investigaciones del profesor Gœppert de Breslau, han demostrado que la congetura del naturalista romano era la mas exacta. Véase sobre el árbol fósil del sucino restos de un mundo vegetal que ya no existe (Pinites succinifer), *Cosmos*, t. I, p. 262, y Berendt, *organische Reste in Bernstein*, 1845, t. I, sec. 1, p 85.

(32) Pág. 128.—Véase sobre el Cremetes, Aristóteles, *Meteorológica*, l. I, p. 350, edic. de Bekker; y sobre los puntos mas meridionales de ue hace mencion Hannon en su *Diario de viaje*, Humboldt, *Relation his-*

torique, etc., t. I, p. 172, y *Examen critique*, etc., t. I, p. 39, 180 y 288; t. III, p. 135, V. Gosselin, *Recherches sur la Geogr.*, *systém. des anciens*, t. I, p. 94 y 98; Ukert, 1.ª parte, sec. I, p. 61-66.

(33) Pág. 128.—Estrabon, l. XVII, p. 826. La destruccion de las colonias fenicias por los Nigritas parece indicar una situacion muy próxima al medio dia; y este indicio es mas seguro que el de los cocodrilos y elefantes mencionados por Hannon, porque esos animales se encontraban otras veces al Norte de Sahara, en la Mauritania y en toda la parte occidental del Atlas, como lo prueban algunos pasajes de Estrabon, l. XVII, p. 827; de Eliano, *de Natura animal*, l. VII, c. 2; de Plinio, V. 1, y muchas circunstancias de las guerras entre Roma y Cartago. Véase acerca de este punto importante de la geografía de los animales, Cuvier, *Ossements fossiles*, 2.ª edicion, t. I, p. 74, y Quatremere, *Mémoires de l' Acad. des Inscript.*, t. XV, 2.ª parte, p. 391-394.

(34) Pág. 129.—Herodoto, lib. III, c. 106.

(35) Pág. 130.—He tratado detalladamente en otra obra (*Examen critique*, etc., t. I, p. 130, 139, t. II. p. 158 y 169; t. III, p. 137-140) de este punto tan discutido, asi como de los pasajes de Diodoro, l. V, c. 19 y 20), y del Pseudo Aristóteles (*Mirab. Auscult.*, c. 85, p. 172, edic. de Bekker). La compilacion de las *Mirab. Auscult.* parece ser anterior al fin de la primera guerra púnica, puesto que el autor (c. 105, p. 211), cita la Cerdeña como en poder de los Cartagineses. Es de notar tambien que la isla de espesos bosques de que se habla en aquel libro está representada como inhabitada. Ahora bien: los Guanchos poblaban todo el grupo de las islas Canarias; pero en realidad no habitaban la isla de Madera, en la cual ni Juan Gonzales ni Tristan Vaz en 1519, ni antes que ellos Roberto Masham y Anna Dorset, encontraron habitantes, suponiendo que su robinsonada sea histórica. Heeren refiere la descripcion de Diodoro solo á la isla de Madera; sin embargo, cree reconocer en Festo Avieno (v. 164), tan familiarizado con los escritos cartagineses la señal de numerosos temblores de tierra del pico de Tenerife. Véase *de la Politique et du Commerce des peuples de l' antiquité*, t IV p. 114. Fijándose en el conjunto de las relaciones geográficas, la descripcion de Avieno se refiere en mi sentir á una comarca situada mas al Norte, quizás en el mismo mar Croniano (mar Glacial). Véase *Examen critique*, etc., t. III, p. 138. Amiano Marcelino habla tambien (l. XXII, c. 14), de las fuentes púnicas que Juba aprovecha. Respecto á la cuestion de saber hasta qué punto es verosímil que el nombre de *islas Canarias (islas de los Perros*, segun Plinio, que veia por do quiera etimologías latinas), tenga un orígen semítico véase Credner, *die biblische Vorstellung vom Paradiese*, en *Illgen' s Zeitschrift für die historis che Theologie*, t. VI, 1836, p. 166-186. La co-

leccion mas importante y mas completa, bajo el punto de vista literario, de todo cuanto se ha escrito acerca de las Canarias desde los tiempos mas antiguos hasta la edad media, es un trabajo de Joaquin José da Costa de Macedo, intitulado: *Memoria em que se pretende provar que os Arabes nao conhecerao as Canarias autes dos Portuguezes*, 1844. Cuando al lado de las leyendas enmudece la historia, y entiendo por historia la que se funda en documentos ciertos y positivos, se llega á un mayor ó menor grado de verosimilitud; pero negarlo todo sistemáticamente porque no sean los testimonios bastante exactos, no parece ser de manera alguna acertada aplicacion de la crítica filológica é histórica. Las numerosas noticias que nos han suministrado los antiguos, y los datos exactos de la geografía comparada, y particularmente la proximidad de las antiguas é incontestables colonias establecidas en las costas de Africa, me acreditan que el grupo de las Canarias era conocido de los Fenicios, de los Cartagineses, de los Griegos, de los Romanos y aun quizás de los Etruscos.

(36) Pág. 130.—Véanse los cálculos en mi *Relation historique*, t. I, p. 140 y 287. El Pico de Tenerife está á 2° 49' del punto mas próximo de la costa de Africa. Tomando como medio para la refraccion de los rayos 0,08, el vértice del pico puede verse desde una altura de 202 toesas, por consiguiente desde las Montañas Negras situadas cerca del cabo Bojador. Hemos llegado á este resultado suponiendo al pico una elevacion de 1,904 toesas. El capitan Vidal, ha hallado muy recientemente 1,940 por el cálculo trigonométrico; Coupvent y Dumoulin 1,900 solaments por medio del barómetro. Véase á Urville, *Voyage au Pole Sud (Hist)*, t. I, 1842, p. 31 y 32. Pero Lancarote con su volcan de la Corona de 300 toesas de altura, y Fuerteventura están mucho más próximos á las costas que Tenerife. La primera de esas islas dista solo 1° 15'; la segunda 1° 2'.

(37) Pág. 130.—Ross ha referido este hecho en sus *Hellénica*, t. I, p. XI, únicamente como de oidas. ¿No seria efecto de una ilusion? Fijando en 1704 toesas la altura del Etna sobre el nivel del mar (lat. 37° 45', long. 12° 41' de París); en 1236 la del lugar en que está colocado el observador sobre el monte Taygetes, cerca del monte Elías, y evaluando en 65 miriámetros la distancia de esos dos puntos, resulta que para distinguir desde el monte Taygetes un rayo luminoso, que partiera del Etna, seria preciso que esta última montaña tuviera una altura de 7612 toesas, es decir, cuatro veces y media mas de la verdadera. Si por el contrario, segun la observacion de mi amigo el profesor Eucke, se supone entre el Etna y el Taygetes una superficie reflectante, es decir, el reflejo de una nube colocada á 34 miriámetros del Etna y á 31 miriámetros del

Taygetes, bastaria que la superficie reflectante estuviese á 286 toesas sobre el nivel del mar.

(38) Pág. 131.—Estrabon, l. XVI, p. 766. Segun Polybio, podíase ver desde el monte Hæmo el Ponto-Euxino y el mar Adriático, lo que parecia ya ridículo á Estrabon (l. VII, p. 313). V. *Scymnus de Chio*, p. 93, edic. de Letronne.

(39) Pág. 132.—Sobre la sinonimia de Ophir, véase Humboldt, *Examen critique*, etc., t. II, p. 42. Tolomeo cita (l. VI, c. 7, p. 156) una ciudad llamada Sapphara como metrópoli de la Arabia; y en el l. VII c. 1 p. 168, una comarca aurífera con el nombre de Supara en el golfo de Camboya (Barigazenus sinus, segun Hesychius). *Supara* significa en indio *rivera hermosa*. Véase Lassen, *Dissert. de Taprobane*, p. 18, é *indische Altershumtkunde*, t. I, p. 106; Keil, *ueber die Hiram-Salamonische Schifffahrt nash Ophir und Tarsis*, p. 40-45.

(40) Pág. 132.—Sobre la inteligencia de si los navíos de Tarsis eran los que hacian el viaje del Océano, ó si, contra la opinion de Michaelis, deben su nombre á la ciudad fenicia de Tarso en Cilicia, véase Keil *ibid.*, p. 7, 15-22 y 71-84.

(41) Pág. 132.—Gesenio, *Thesaurus linguæ hebr.*, t. I, p. 141, y en la *Encyclop. de Ersch et Gruber*, 4.ª parte, sec. 3, p. 401; Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 538; Reinaud, *Relation des voyages faits par les Arabes dans l' Inde et en Chine*, t. I, 1845, p. XXVIII. El sabio Quatremere, que en una disertacion ya citada *(Memoires de l' Acad. des Inscript.*, t. XV, 2.ª parte, 1845, p. 349-402), vuelve á colocar, como lo habia hecho Heeren, la tierra de Ofir en la costa oriental del Africa, esplica la palabra thukkiyyim, no por *pavo real*, sino por *papagayo* ó *pintada* (p. 375). Sobre la isla de Sokotora, v. Bohlen, *das alte Indien*, 2.ª parte, p. 139, con Benfey, *Indien*, p. 30-32. La costa de Sofala está descrita por Edrisi, (véase la traduccion de Amedéo Jaubert, t. I, p. 67), y mas tarde despues del viaje de Gama, por los Portugueses, como una comarca rica en oro. Véase Barros, Dec. I, l. X, c. 1, p. 375, y Kulb, *Geschichte der Endeckungsreisen*, 1.ª parte, 1841, p. 236. He hecho notar en otra parte, que á mediados del siglo XII Edrisi habla del uso del mercurio en las lavaduras de oro de los negros, como de un método de amalgama introducido desde mucho tiempo en esta comarca. Si se piensa en la confusion frecuente de las letras *r* y *l*, hallaremos exactamente la costa africana de *Sofala* en la forma *Sophara*, una de las denominaciones con que está designada la tierra de Ofir, de Salomon y de Hiram, en la traduccion de los Setenta. Tolomeo conocia tambien, como ya he dicho, una

comarca llamada *Sapphara* en Arabia (Ritter, *Erdkunde von Asien*, t. VIII, sec. 1, 1846, p. 252), y otra en la India llamada *Supara*. Esto depende de que por un efecto que se produce aun en nuestros dias en las partes de la América en donde se habla el inglés y el español, las costas situadas en oposicion ó proximas á la India habian recibido como un reflejo de la madre patria las denominaciones espresivas del sanscrito. Asi, lo que se llamaba el comercio de Ofir podia segun mi sentir, comprender tanto espacio cuanto recorrieran los barcos que hacian el viaje de Tarteso y tocaban en Cirene y en Cartago, Gadeira y Cerne, ó los que dirigiéndose á las Casitérides bajaban las costas de los Artabros, de la Bretaña y del Qersoneso Címbrico al Este. Siempre admira que el incienso, las especias, la seda y las telas de algodon no estén comprendidas entre las mercancías de Ofir, como el marfil, los monos y los pavos reales. Los pavos son esclusivamente de orígen indio; y si han sido llamados con frecuencia por los Griegos aves de Persia ó de la Media, esto consiste en que se propagaron insensiblemente hácia el Oeste. Los Samios, que veian pavos reales alimentados en los templos de Juno por los sacerdotes, los creian, sin otra razon, originarios de Samos. Ha querido tambien deducirse de un pasaje de Eustates, sobre el culto tributado á los pavos en Libia. (Comment. in Iliad., t. IV, p. 225, edic. de Leipsick, 1825) que esas aves pertenecian al Africa.

(42) Pág. 132.—Véase sobre Ofir y el monte Sopora «que la flota de Salomon no pudo tocar en menos de tres años.» Colon, en Navarrete, *Viajes y descubrimientos que hicieron los Españoles*, t. I, p. 103. En otra parte dice el gran navegante, siempre en la esperanza de tocar la tierra de Ofir: «El oro de Ofir tiene una virtud soberana de la que no puede darse idea. Aquel que sea su poseedor puede hacer lo que quiera en este mundo; está en estado de hacer pasar las almas del Purgatorio al Paraiso.» Véase *Carta del Almirante escrita en la Jamáica*, 1503, en Navarrete, t. I, p. 309. V. Humboldt, *Examen critique*, t. I, p. 70 y 109; t. II p. 38 y 44; y sobre la duracion del viaje de Tarschich, Keil, *ueber die Hiram-Salamonische Schiffahrt*, etc., p. 106.

(43) Pág. 132.—Ctésias de Cnido, *Operum reliquiæ*, edic. de F. Bæhr, 1824, c. 4 y 12, p. 248, 271 y 300. En cuanto á las indicaciones que el médico de la córte de Persia recojió en las fuentes locales, y que por este motivo son dignas de consideracion, se refieren á las comarcas septentrionales de la India, de donde salia el oro de los Daradas, para dirigirse despues de muchos rodeos á Abhira, á la embocadura del Indo y á la costa de Malabar. Véase Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 157, y Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 5. La maravillosa relacion que hace Ctésias de una fuente situada en la India, y en cuyo fondo se

encontraba hierro, y hierro muy maleable, despues que habia corrido el oro líquido, ¿no ocultaria en realidad una herrería? El brillo del hierro fundido haria que se le tomase por oro, y cuando el color amarillo hubiese desaparecido por efecto del enfriamiento, que se encontrase el hierro negro.

(44) Pág. 133.—Pseudo-Aristóles, *Mirab. auscult.*, c. 86 y 111, p. 175 y 225, edic. de Bekker.

(45) Pág. 133.—Olfredo Muller, *die Etrusker*, sec. 2, p. 254.

(46) Pág. 134.—Si en otro tiempo se decia en Alemania, siguiendo a l Padre Angelo Cortenovis, que la tumba del héroe de Clusio, Lars Porsena, adornada, segun la narracion de Varron, con un capitel de bronce y cadenas colgantes, tambien de bronce, era un condensador de electricidad atmosférica, ó una especie de para-rayos, como ha pensado tambien Michaelis que lo eran las barras metálicas colocadas sobre el templo de Salomon, esta idea se estendió en un tiempo en que se atribuia de buen grado á los antiguos pueblos los restos de una física primitiva revelada que no hubiera tardado en oscurecerse. La indicacion mas importante acerca de la relacion que existe entre el rayo y los metales conductores, fácil por otra parte de descubrir, creo que es tambien la que da Ctésias en sus *Indica* (c. 4, p. 248, edic. de Bæhr): «Tuvo, dice, en su poder dos espadas de hierro, presentes del rey Artajerjes Mnemon y de su madre Parisátides, que fijas en tierra alejaban las nubes, el granizo y los relámpagos; vió en ellas por sí mismo los efectos asistiendo á dos esperimentos hechos delante de él por el rey.» La religiosa atencion que prestaban los Toscanos á los fenómenos metereológicos y á todo lo que se apartaba del curso ordinario de la naturaleza, hace muy sensible la pérdida de todos los libros *fulgurales*; pues sin duda alguna que la aparicion de los grandes cometas, la caida de las piedras meteóricas y las lluvias de estrellas errantes, estarian allí notadas como en los anales chinos de una época mas atrasada, aprovechados por Eduardo Biot (*Catalogue des étoiles filantes y des autres météores observés en Chine*, 1846). Creuzer (*Religions de l'antiquité*, t. II, p. 480 y siguientes, de la traduccion de M. Guigniaut) trató de demostrar cómo las condiciones naturales en que se hallaba la Etruria podian influir sobre la direccion del espíritu particular á sus habitantes. La tradicion, segun la cual Prometeo separó el rayo de las nubes, trae á la memoria los pretendidos esfuerzos de los fulguradores para atraer el trueno. La operacion se limitaba á una especie de conjuro, y probablemente no era ni mas ni menos eficaz que la calavera de burro que en los ritos de la Etruria era tenida como recurso para preservarse de las tormentas.

(47) Pág. 134.—Otfredo Muller, *Etrusker*, sec. 2, p. 162-178. Segun la teoría augural de los Etruscos, teoría muy complicada, distinguíanse los relámpagos que eran benignas amonestaciones que enviaba Júpiter esclusivamente por un acto de omnipotencia, de los castigos eléctricos mas violentos, que segun la constitucion del Olimpo no podia imponer sino despues de haber deliberado con los doce dioses. Véase Séneca, *Quæst. natur.*, l. II, c. 41.

(48) Pág. 134.—Joh. Lydus, *De Ostentis*, edic. Hase, p. 18, in præfat.

(49) Pág. 135.—Estrabon, l. III, p. 139. V. Guillermo de Humboldt, *ueber die Urbewohner Hispaniens*, 1821, p. 123 y 131-136. Ultimamente de Saulcy se ha ocupado con éxito en descifrar el alfabeto ibérico, como el ingenioso intérprete de la escritura cuneiforme, Grotefend, se ha dedicado á los caractéres frigios y sir Carlos Fellow á los caractéres licios. V. Ross, *Hellenica*, 1846, t. I, p. vyi.

(50) Pág. 136.—Véase Herodoto, l. IV, c. 42, y las notas de Schweighaüser, t. III, p. 398, edic. de Lóndres, 1830. V. Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 54 y 577.

(51) Pág. 136.—Sobre la verdadera etimología del Caspapyrus de Hecatea (*Fragmenta*, edic. Klausen, núm. 179), y del Caspatyrus de Herodoto, (l. III, c. 102 y IV, 44) Véase Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 101-104.

(52) Pág. 136.—Psemetek y Aahmès. Véase mas arriba *Cosmos*, t. II, p. 124.

(53) Pág. 137.—Droysen, *Geschichte der Bildung des hellenistichen Staatensystems*, 1843, p. 23.

(54) Pág. 137.—*Cosmos*, t. II, p. 10.

(55) Pág. 138.—Vœlker, *mythische Geographie der Griechen und Rœmer*, 1832, 1.ª parte, p. 1-10; Klausen, *ueber die Wanderungen der Io und des Herakles*, en el *Rheinisches Museum* de Niebuhr y Brandis, 1829, p. 293-323.

(56) Pág. 138.—En el mito de Abaris (Herod., l. IV, c. 36) el taumaturgo no atraviesa por los aires sobre una flecha, pero lleva una flecha «que Pitágoras le ha dado para ayudarle á vencer los obstáculos de un largo viaje.» (Jamblico, *de Vita Pythag.*, c. 28, p. 194, edic. de Kiessling). Véase tambien Creuzer, *Religions de l'Antiquité*. t. II, p. 266 y siguientes de la traduccion de M. Guigniaut, con la nota correspondiente en las Aclaraciones.—Sobre el cantor de los Arimaspes, Aristeas de Proconeso, que desaparecia y reaparecia muchas veces, véase Herodoto, l. IV, c. 13-15.

(57) Pág. 138.—Estrabon, l. I, p. 38.

(58) Pág. 139.—Probablemente el valle del Don ó de Kuban. Véase Humboldt, *Asie centrale*, t. II, p. 164. Ferecidas dice espresamente (fragm. 37 ex schol. Apollon, l. II, v. 1214) que el Caucaso se habia encendido, y que Tifon se habia refugiado en Italia por esta razon; tradicion de que dedujo Klausen, en la disertacion citada mas arriba una relacion alegórica entre Prometeo, el *encendedor del fuego* (πυρκαεύς), y la montaña cuyas dos primeras sílabas despiertan cada una de por sí la idea del fuego. Aunque la condicion geognóstica del Cáucaso, estudiada recientemente por Abich con gran diligencia y la relacion cuya existencia creo haber enseñado en otra parte, entre esta montaña y el Thian-chan volcánico del Asia central (los montes celestes), permitan creer que hubieran podido conservarse, en las tradiciones mas antiguas de la raza humana recuerdos de los sagrados fenómenos volcánicos, es mejor suponer, sin embargo, que los Griegos llegaron por casualidades de la etimología á la hipótesis del Cáucaso encendido. Sobre el orígen sanscrito de la palabra *Graucasus* (montaña resplandeciente), véanse las opiniones de Bohlen y de Burnouf espuestas en el *Asie centrale*, t. I, p. 109,

(59) Pág. 139.—Otfredo Muller, *Minyer*, p. 247, 254 y 274. Homero no conocia ni el Faso, ni la Colquida, ni las columnas de Hércules; pero el Faso es ya citado por Hesiodo. Las fabulosas leyendas sobre la vuelta de los Argonautas por el Faso, el Océano oriental y la pretendida bifurcacion del Ister, ó por el doble lago Triton formado á consecuencia de sacudidas volcánicas, tienen singular importancia para el conocimiento de las primeras observaciones de la configuracion de los continentes. Véase *Examen critique*, t. I, p. 179; t. III, p. 135-137 y Otfredo Muller, *Minyer*, p. 357. Los delirios geográficos de Pisandro, de Timagétes y de Apolonio de Rodas se propagaron, por otra parte, hasta fines de la edad media, y llegaron á ser á las veces causas de confusion y de obstáculos desagradables, y á veces un estímulo para nuevos descubrimientos. Esta reaccion de la antigüedad sobre los tiempos posteriores, durante los cuales dejábanse guiar los escritores mas por conjeturas que por observaciones reales, ha sido desgraciadamente muy descuidada hasta aquí en la historia de la geografía. Bueno es advertir, con este motivo, que no me propongo únicamente al escribir las notas del *Cosmos*, indicar como medio de esclarecer las opiniones espresadas en el testo las fuentes bibliográficas sacadas de las diferentes literaturas; he aprovechado de la mayor libertad que estas notas permitan para ofrecer á la reflexion materiales tan abundantes como me lo han consentido mi esperiencia y largos estudios literarios.

(60) Pág. 139.—Hecatæi, *fragmenta*, edic. Klausen, p. 39, 92, 98 y 119. Véase tambien en el *Asie centrale*, t. II, p. 162-297, mis investigaciones sobre la historia de la geografía del mar Caspio, desde Herodoto hasta los Arabes El-Istachri, Edrisi é Ibn-el-Vardi, así como sobre el mar de Aral y la bifurcacion del Oxó y el Araxes.

(61) Pág. 140.—Cramer, *de Studiis quæ Veteres ad aliarum gentium contulerint linguas*, 1844, p. 8 y 17. Los antiguos habitantes de la Colquida parecen la misma raza de los Lazos (*Lazi gentes Colchorum*, Plinio. l. VI, c. 4; Λαζοί entre los escritores bizantinos). Véase Vater, *der Argonautenzug aus den Quellen dargestellt*, 1845, sec. 1, p. 24; sec. 2, p. 45, 57 y 103. Oyense aun resonar en el Cáucaso los nombres de los Alanos (*Alanethi*, país de los Alanos), de los Osios y de los Asas. Segun los trabajos de Jorge Rosen, empezados en los valles del Cáucaso con una inteligencia verdaderamente filosófica de las lenguas, la de los Lazos contiene restos del antiguo idioma de la Coluqida. La familia de las lenguas ibérica y grusica comprende el lazo, el georgiano, el suano y el mingreliano, idiomas todos pertenecientes á la familia de las lenguas indo-germánicas. La lengua de los Osétas es mas afin al gótico que al lituano.

(62) Pág. 140.—Sobre la afinidad de los Escytas (Scolotes ó Sacios), de los Alanos, de los Godos, de los Masagetas y de los pueblos llamados Yueti por los escritores chinos, véase Klaproth en su comentario sobre el *Voyage du comte Potocki*, t. I, p. 129, y el *Asie centrale*, t. I, p. 400. Procopio dice muy claramente (*de bello Gothico*, l. IV, c. 5, t. II, p. 476, edic. de Bonn), que los Godos, se habian llamado en un principio Escytas. J. Grimm ha demostrado la identidad de los Getas y de los Godos en su reciente disertacion sobre Jornandés, 1846, p. 21; la opinion emitida en términos afirmativos por Niebuhr, en sus investigaciones sobre los Getas y los Sarmatas (*kleine histor. und philolog. Schriften*, 1.ª coleccion, 1828, p. 362, 364 y 395), de que los Escitas de Herodoto pertenecen á la familia de las tribus mogolicas tiene tanta menos verosimilitud, cuanto que estas tribus sometidas en parte á los Chinos, en parte á los Hakas ó á los Kirguizos (Χερκὶς de Menandro), habitaban todavía á principios del siglo XIII muy adentro de las comarcas orientales del Asia alrededor del lago Baïkal. Herodoto distingue, por otra parte, de los Escitas los Argipeos de cabeza calva (l. IV, c. 23). Los últimos tienen la nariz chata, tienen tambien la barba larga, lo que como he podido asegurarme de ello, no es ciertamente un signo característico de los Kalmucos, ó de las otras razas mogolicas, sino distintivo de los Usunos y los Tinglinges de cabellos rubios, que parecen guardar cierta relacion con los Germanos, y á quien los escritores chinos dan «largas cabezas de caballo.»

(63) Pag. 140.—Sobre la mansion de los Arimaspes y el comercio de oro en la parte Nor-Oeste del Asia en tiempo de Herodoto, véase *Asie centrale*, t. I, p. 389-407.

(64) Pág. 140.—«Los Hiperbóreos son un *mito meteorológico*. El viento de las montañas *(B'Oreas)* sale de los montes *Ripeos*. Mas allá de esos montes debe reinar un aire blando, un clima feliz como sobre los vértices alpinos en la parte adonde no alcanzan las nubes. Tales son los primeros antecedentes de una física que esplica la distribucion del calor, y la diferencia de los climas por las causas locales, por la direccion de los vientos que dominan, por la proximidad del sol y por la accion de un principio húmedo ó salino. La consecuencia de estas ideas sistemáticas era una cierta independencia que se suponia entre los climas y la latitud de los lugares; el mito de los Hiperbóreos, relacionado por su orígen con el culto dórico y primitivamente boreal de Apolo, ha podido cambiar del Norte hácia Oeste, siguiendo á Hércules en sus correrías á las fuentes del Ister, á la isla de Erytia y á los jardines de las Hesperides. Los *Ripas* ó montes *Ripeos* son tambien un nombre significativo *meteorológico*. De las montañas de la *impulsion* ó del *viento helado* (ῥιπή) es de donde se desencadenan las tempestades boreales.» *Asie centrale*, t. I, p. 392 y 403.

(65) Pág. 141.—Existen en Indostan, como ya ha notado Wilford, dos palabras que pueden ser fácilmente confundidas; y una de las cuales *tschiunta*, designa una especie de hormiga gruesa y negra, de donde la pequeña hormiga, la hormiga ordinaria, ha tomado por nombre el diminutivo *tschiûnti*, *tschînti*; y la otra *tschîtâ*, espresa una pantera salpicada de manchas, el pequeño leopardo cazador *(Felis jubata* Schreb). La palabra *tschîtâ*, es la misma que la sanscrita *tschitra*, abigarrado, manchado, como lo prueba el nombre bengalés *tschitâbâgh* y *tschitibâgh*, de *bâgh*, en sanscrito *wyâghra*, tigre (Buschmann). En el *Mahabharâta* (l. II, v. 1860) se ha descubierto recientemente un pasaje donde se habla de las *hormigas buscadoras de oro:* «Wilso invenit mentionem fieri etiam in Indicis litteris bestiarum aurum effodientium, quas, quum terram effodiant, eodem nomine (pipilica) atque formicas Indi nuncupant.» Véase *Journaal of the Asiat. Soc.*, 1843, t. VII, p. 143; y Schwanbeck, edic. de los *Indica* de Megastenes, 1846, p. 73. Me ha sorprendido el ver en las comarcas elevadas de Méjico, donde abunda el basalto, llevar las hormigas láminas de cuarzo hialino, del cual pude adquirir una cierta cantidad tomando un gran número de esas hormigas.

(66) Pág. 144.—Véase Estrabon, l. III, p. 172; Bœckh, *Pindari fragmenta*, v. 155. La travesía de Colæo de Samos cae, segun Olfredo Muller *(Prolegomenen zu einer wissenschaftlichen Mythologie)*, en la olimpiada xxxi;

segun las investigaciones de Letronne (*Essai sur les idées cosmographiques qui se rattachent au nom d' Atlao*, p. 9), en la Olimpiada xxxv, 1, es decir, el año 640. Esta época es independiente de la fundacion de Cyrene que Otfredo Muller, (*Minyer*, p. 344, y *Prolegomenen*, etc., p. 63) coloca entre las olimpiadas xxxv y xxxvii, porque en tiempo de Colæo no se conocia aun el camino de Thera hácia la Libia. Segun Zumpt, la fundacion de Cartago data del año 878, la de Gades del año 1100 antes de J.-C.

(67) Pág 144.—Segun el uso de los antigaos (Véase Estrabon, l. II, p. 126) refiero todo el Ponto-Euxino con el Palus Meotides á la cuenca del mar Interior, como por otra parte permiten consideraciones geognósticas y físicas.

(68) Pág. 144.—Herodoto, l. IV, c. 152.

(69) Pág. 144.—Herodoto, l. I, c. 163. En este pasaje el descubrimiento de Tarteso se atribuye á los Fócios; pero la empresa comercial de estos fué segun Ukert (*Geographie der Griechen und Römer*, 1.ª parte, sec. 1, p. 40) posterior en 70 años á Colæo de Samos.

(70) Pág. 144. — Segun un fragmento de Favorino, las palabras ὠκεανός, y ὠγήν por consiguiente, no son griegas, sino tomadas de los bárbaros. Véase Spohn *de Nicephori Blemmidæ duobus opusculis*, 1818, p. 23. Mi hermano creia que se refieren á las raices sanscritas *ogha* y *ogh.*, *Examen critique*, t. I, p. 33 y 182.

(71) Pág. 145.—Aristóteles, *de Cœlo*, l. II, c. 14, p. 298, edic. de Bekker; *Meteorol.*, l. II, c. 5, p. 362; V. *Examen critique*, t. I, p. 125-130. Séneca (*Natur. Quæst.*, in præfat., § 11) no teme decir: «Contemnet curiosus spectator domicilii (terræ) angustias. Quantum enim est quod ab ultimis littoribus Hispaniæ usque ad Indos jacet? Paucissimorum dierum spatium, si navem suus ventus implevit.» Vease *Examen critique*, t. I, p. 158.

(72) Pág. 145.—Estrabon, l. I, p. 65 y II, p. 118; *Examen critique*, t. I, p. 152.

(73) Pág. 146.—En el *diafragma* de Dicearco que formaba una especie de línea equatorial, el levantamiento sigue el Tauro, las cadenas del Demavend y del Indo-Kho, el Kuen-lum, que limita al Tibet por el Norte, y las montañas de las Nubes, cubiertas de una nieve perpétua, en las provincias chinas de Sse-tschuan y de Kuang-si. Véanse mis investigaciones orográficas sobre esta línea de levantamiento, en el *Asie centrale*, t. I, p. 104-114, 118-164, t. II, p. 413 y 438.

(74) Pág. 146.—Estrabon, l. III, p. 173. V. *Examen critique*, t. III, p. 98.

(75) Pág. 147.—Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, p. 544, y *Geschichte der Bildung des hellenistischen Staatensystems*, p. 23-34, 588-592, 748-755.

(76) Pág. 148.—Aristóteles, *Politica*, l. VII, c. 7, p. 1327, edic. de Bekker. Véase tambien l. III, c. 16, y el notable pasaje de Eratóstenes, en Estrabon, l. I, p. 66; II. p. 97.

(77) Pág. 148.—Stahr, *Aristotelia*, 2.ª parte, p. 114.

(78) Pág. 149.—Sainte-Croix. *Examen critique des historiens d'Alexandre*, p. 731; Schlegel, *indische Bibliotek*, t. I, p. 150.

(79) Pág. 151.—V. Schwanbeck, *de fide Megasthenis et pretio*, en la edicion que ha dado de este historiador, p. 59-77. Megastenes visitó con frecuencia á Palibothra, mansion del rey de Magadha; era muy versado en la cronología de los Indios, y cuenta «cómo en épocas anteriores, el Universo habia vuelto tres veces á la libertad; cómo tres edades del mundo se habian cumplido, y cómo la cuarta habia empezado en su tiempo.» Véase Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 150. Las ideas de Hesiodo acerca de las cuatro edades del mundo, que se refieren á cuatro grandes revoluciones de los elementos y abrazan un espacio de 18,028 años, se encuentran tambien entre los Mejicanos. Véase Humboldt, *Vues des Cordillères et Monuments des peuples indigènes de l'Amérique*, t. II, p. 119-129. El estudio del *Rigvéda* y del *Mahabharata* ha suministrado recientemente una prueba notable de la exactitud de Megastenes. Basta para asegurarse de ello comparar lo que dice acerca del Utara-kuru ó país de los Bienaventurados, y sobre la longevidad de este pueblo, situado en la estremidad septentrional de la India (verosímilmente al Norte de Kaschmiren los alrededores de los montes Belurtagh), refiriendo esta narracion, como debia hacerlo naturalmente un Griego, al mito de los Hiperbóreos que no vivian menos de mil años. Véase Lassen, *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, t. II, p. 62. Ctésias despreciado durante mucho tiempo, refiere una leyenda que está de acuerdo con la narracion de Megasténes (*Indica*, c. 8, p. 249 y 285, edic. de Bœhr). Ctésias ha citado, como animales realmente existentes, el Marticoras mencionado por Aristóteles (*Hist. de Animal.*, l. II, c. 3, § 10, t. I, p. 51 edic. de Schneider), los grifos mitad águilas y mitad leones, el Kartazonon de Eliano, y por último un asno salvaje con un cuerno en la frente. No hay que acusarle por ello de haberlos inventado; como observan ya Heeren y Cuvier, habia visto representadas en monumentos persas, formas de animales

simbolicos, y habia tomado aquellas imágenes por la reproduccion de mónstruos existentes en el fondo de la India. Sin embargo, como hace observar Guigniaut con su habitual penetracion en las Notas y Aclaraciones de Creuzer sobre las *Religiones de la Antigüedad*, (t. I, 2.ª parte, p. 720) la identificacion del Marticoras con los símbolos persepolitanos ofrece grandes dificultades.

(80) Pág. 152.—He esclarecido estas relaciones orográficas en mi *Asie centrale*, t. II, p. 429-434.

(81) Pág. 152.—Lassen, *Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes*, t. I, p. 230.

(82) Pág. 152.—El país entre Bamian y Ghori. Véase el escelente mapa de Afghanistan, por Cárlos Zimmermann, 1842; y Estrabon, l. XV, p. 725; Diodoro de Sicilia, l. XVII, c. 82; Menn, *Meletem. histor.*, 1839, p. 25 y 31; Ritter, *ueber Alexanders Feldzug am Indischen Kaukasus*, en las *Mémoires de l'Académie de Berlin*, 1829, p. 150: Droysen, *Bildung des hellenist. Staatensystems*, p. 614. Yo escribo *Paropaniso* con todos los buenos manuscritos de Tolomeo y no *Paropamiso*. He espuesto las razones de esta preferencia en el *Asie centrale*, t. I, p. 114-118. Véase tambien Lassen, *zur Geschichte der Griechischen und Indoskythischen Könige*, p. 128.

(83) Pág. 153.—Estrabon, l. XV, p. 717.

(84) Pág. 153.—Arriano, en sus *Indica* (l. VII, c. 3), representa bajo el nombre de *Tala* la palmera llamada *Borassus flabelliformis*, que Amarasinha caracteriza de una manera muy espresiva denominándola *el Rey de las yerbas*.

(85) Pág. 153.—La palabra *tabaschir* se deriva de la sanscrita *tvakkschîrâ*, leche de corteza. Véase mas arriba p. 476, nota 3. Ya desde 1817 en las adiciones históricas á la obra *de Distributione geographica Plantarum secundum cœli temperiem et altitudinem montium*, p. 215, he hecho notar que ademas del tabaschir, sacado del bambú, los compañeros de Alejandro tenian tambien conocimiento de la verdadera caña de azúcar de los Indios. Véase Estrabon, l. XV, p. 693; y *Periplus maris Erythrei*, p. 9. Moisés de Corena, que vivia á mediados del siglo V, fue el primero que describió detalladamente la preparacion del azúcar compuesta con la médula del *Saccharum officinarum*, en la provincia de Corazan. Véase su *Geografia*, p. 364 de la edicion de Whiston, 1736.

(86) Pág. 153.—Estrabon, l. XV, pág. 694.

(87) Pág. 153.—Ritter, *Erdkunde von Asien*, t. IV, sec. 1, 1835, p. 437;

t. VI, sec. 1, p. 698; Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I. p. 317-323. El pasaje de Aristóteles, *Hist. de Animal*, l. V, c. 17 (t. I, p. 209 edic. de Schneider), sobre el hilado de una gran oruga con cuernos, se refiere á la isla de Cos.

(88) Pág. 153.—Del mismo modo se encuentra λάκκος χρωμάτινος en el *Periplus maris Erythræi*, p. 5, V. Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. II, p. 316.

(89) Pág. 153.—Plinio, *Hist. natur*, l. XVI, c. 59. Sobre la introduccion por los Lagidas en Egipto de plantas raras originarias de Asia, véase tambien Plinio, l. XII, c. 31 y 37.

(90) Pág. 153.—Humboldt, *de Distribut. geogr. Plantarum*, p. 178.

(91) Pág. 154.—Desde 1827 he tenido frecuente comunicacion con Lassen acerca del importante pasaje de Plinio (l. XII, c. 12): «Major alia (arbor) pomo et suavitate præcellentior, quo *sapientes* Indorum vivunt. Folium alas avium imitatur, longitudine trium cubitorum, latitudine duum. Fructum cortice mittit, admirabilem succi dulcedine ut uno quaternos satiet. Arbori nomen *palæ*, pomo *arienæ*.» He aquí las conclusiones que se desprenden de las investigaciones de mi sábio amigo: «Amarasinta coloca el árbol llamado *Musa* (plátano) á la cabeza de todas las plantas nutritivas; y cita entre otros muchos nombres sanscritos, los de *varanabuscha*, *bhanuphala* (el fruto del sol), y *moko*, de donde ha venido el nombre árabe *moza*. *Phala* (pala) significa fruto en general, y solo por una mala inteligencia se le ha tomado por el nombre de la planta. En sanscrito no se encuentra jamás *varana* como nombre del plátano, sin la adicion de *buscha*. Aquella forma puede ser, no obstante, una abreviacion popular; *varana* en este caso haria en griego οὐαρενα, que seguramente no difiere mucho de *ariena*.» V. Lassen, *indische Alterthumkunde*, t. I, p. 262; Humboldt, *Essai politique sur la Nouvelle-Espagne*, 1827, t. II, p. 382, y *Relation historique*, etc., t. I, p. 491. Prospero Alpino y Abd-Allatif casi adivinaron la afinidad química que existe entre el nutritivo Amylum y la sustancia sacarina, tratando de esplicar el orígen del Musa por la caña de azúcar y el datilero ingerto en las raices del Colocasia. Véase Abd-Allatif, *Relation de l' Égypte*, traducida por Silvestre de Sacy, p. 28 y 105.

(92) Pág. 154.—Véase sobre esta época, Guillermo de Humboldt, *ueber die Kawi-Sprache und die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues*, t. I, p. CCL y CCLIV; Droysen, *Geschichte Alexanders des Grossen*, p. 547, y *hellenistisches Staatensystem*, p. 24.

(93) Pág. 154.—Dante, *Inferno*, canto IV, v. 131.

(94) Pág. 154.—Véase en la *Biographie universelle*, 1811, t. II. p. 458, las aserciones de Cuvier, que es de lamentar se encuentren en la edicion de 1843, t. II, p. 219; y V. las *Aristotelia* de Stahr, 1.ª parte, p. 15 y 108.

(95) Pág. 154.—Cuando Cuvier escribia su *Vida de Aristóteles*, ha dado autoridad á ese viaje hecho á Egipto en compañía de Alejandro, «viaje de donde el Estagirita llevara á Atenas todos los materiales de su *Histoire des animaux*, á mas tardar en el año segundo de la CXIII olimpiada.» Mas tarde, en 1830, el gran naturalista abandonó esta opinion, porque vió mirando mas fijamente «que las descripciones de los animales egipcios no habian sido formadas del natural, sino por las indicaciones de Herodoto.» Véase Cuvier, *Histoire des Sciences naturelles*, publicada por Magdeleine de Saint-Agy, t. I, 1841, p. 136.

(96) Pág. 155.—A estas pruebas, que pueden llamarse intrínsecas, pertenecen: el aislamiento completo del mar Caspio, representado como un mar cerrado, la mencion del gran cometa que apareció en tiempo del arconte Nicomacho, olimpiada CIX, 4, segun Corsini, que no debe confundirse con el que Bogouslawski ha llamado muy recientemente el cometa de Aristóteles, que fue visto en tiempo del arconte Astesio, Olimpiada CI, 4, y es quizá el mismo cometa de 1695 y de 1843. Véase Aristóteles, *Meteorol.*, l. I, c. 6, § 10 (t. I p. 395, edicion de Ideler), por último la mencion del incendio del templo de Efeso, y el de un arco iris formado por la luna que se observó dos veces en cincuenta años. V. Schneider, *ad Aristot.*, *Hist. de Animalibus*, t. I, p. XL, XLII, CII y CXX: Ideler, *ad Aristot. Meteorol.*, t. I, p. X; Humboldt, *Asie Centrale*, t. II, p. 168. Puede tambien verse que la *Historia Animalibus* es posterior á los *Meteorológica*, pues hay el antecedente que en los *Meteorológica* se alude á la *Historia* como asunto que debia seguirla muy de cerca. Véase *Meteorol.*, l I, c. I, § 3, y l. IV, c. 12, 13.

(97) Pág. 155.—Las cinco especies de animales citados en el testo, y entre ellos particularmente el Hippelaphos (el ciervo caballo de larga barba), el Hippardion, el camello de la Bactriana y el búfalo, se mencionan por Cuvier como otras tantas pruebas de que la *Historia de los Animales* fue escrita despues de la Meteorologia. Véase *Histoire des Sciences naturelles*, t. I, p. 154. Cuvier distingue en el tomo IV de sus admirables *Recherches sur les ossements fossiles* (1823, p. 40-43 y 502), dos ciervos de Asia de crin, que llama *Cervus Hippelaphus* y *Cervus Aristotelis*. En un principio tomó al primero, del cual habia visto en Lóndres un ejemplar vivo y del que Diart le habia enviado desde Sumatra pieles y cornamentas, por el Hippelaphos de Aristóteles, originario de Aracosia. Véase *Hist. de Animal.*, l. II, c. 2, § 3 y 4; t. I, p. 43 y 44, edic. de Schneider. Mas tarde, una cabeza de ciervo enviada desde Bengala por Duvaucel, pareció á Cuvier

con el conjunto del organismo que un dia dedujo, mas conforme con la descripcion de Aristóteles, y aquel animal que habita en Bengala, en la montaña de Sylhet, en el reino de Népaul y al Este del Indo, recibió desde entonces el nombre de Cervus Aristótelis. Si es natural pensar que Aristóteles, en el capítulo en que trata de los animales de crin en general, ha debido citar al lado del ciervo caballo (*Equicervus*), el tigre indio ó el tigre cazador (*Felis jubata*), debe preferirse como propone Schneider (t. III, p. 66), la leccion *κάρδιον* á la de *τό ἱππάρδιον*. Esta última denominacion convendria mejor á la girafa, segun la opinion espresada ya por Pallas (*Spicileg. Zoolog.*, fasc. I, p. 4). Si Aristóteles vió con sus propios ojos el tigre y no se atuvo á lo que se decia, ¿cómo no cita las uñas retráctiles de un animal del género del gato? No es menos sorprendente que Aristóteles siempre exacto, si habia tenido efectivamente como afirma G. de Schlegel, un corral en Atenas cerca de su habitacion, y si habia disecado el mismo uno de los elefantes tomados en Arbela, no haya descrito la pequeña abertura colocada cerca de las sienes, que sobre todo en el período del celo segrega una materia líquida que exhala un olor fuerte, y á la cual aluden frecuentemente los poetas indios. Véase Schlegel, *indische Bibliotheck*, t. I, p. 163-166. Insisto en este detalle, frívolo en aparieneia, porque la abertura de que acabo de hablar fue conocida por primera vez por las relaciones de Megastenes, al cual sin embargo nadie puede atribuir conocimientos anatómicos. No encuentro nada en los diferentes escritos zoológicos de Aristóteles conservados hasta nosotros, de donde se pueda deducir que haya observado por el mismo, los elefantes, ni sobre todo que los haya disecado. Sin embargo, no podria negarse que la *Historia de los Animales*, aunque probablemente acabada antes de la espedicion de Alejandro al Asia Menor, se completase como pretende Stahr (*Aristotelia*, 2.ª parte. p. 98), hasta la muerte del autor (olimpiada CXVI, 3), por consiguiente, tres años despues de la muerte del conquistador; pero faltan pruebas positivas acerca de este punto. Todo lo que poseemos de la correspondencia de Aristóteles es apócrifo. Véase Stahr, 1.ª parte, p. 194-208; 2.ª parte, p, 169-234. Schneider dice tambien con mucha seguridad (*Hist. de Animal.*, t. I, p. XL: «Hoc enim tempore certissimum sumere mibi licebit scriptas comitum Alexandri notitias post mortem demum regis fuissevulgatas.»

(98) Pág. 155.—He demostrado en otra parte que aunque la descomposicion del sulfuro de mercurio por la destilacion esté ya descrita por Dioscórides (*Materia medica*, l. V, 110, p. 667, ed. Saracenus), la primera descripcion de la destilacion de un líquido, el agua de mar, de donde se estraia el agua potable, se halla en el comentario de Alejandro de Afrodisias á las *Meteorológica* de Aristóteles. Véase Humboldt, *Examen critique*, t. II, p. 308-316; Joannis (Philoponi) *in libr. de Generat. Animal.*,

et Alexandri Aphrodisiæ in Meteorolog. Comment., Venet, , 1527, p. 97, Alejandro de Afrodisias, sábio comentador de los *Meteorologica* de Aristóteles, vivia en tiempo de Séptimo Severo y Caracalla; y aunque los aparatos de química sean llamados por él *χυμικὰ ὄργανα*, un pasaje de Plutarco (*de Iside et Osiride*, c. 33) prueba que la palabra *quimica*, aplicada por los Griegos al arte de los Egipcios, no viene de *χέω*. Véase Hœfer, *Histoire de la Chimie*, t. I, p. 91, 195 y 219; t. II, p. 109.

(99) Pág. 156.—Sainte-Croix, *Examen des Historiens d'Alexandre*, 1810, p 207, y Cuvier, *Hist. des Sciences naturelles*, t. I, p. 207; Schneider, *ad Aristot. Hist. de Animal.*, t. I, p. XLII-XLIV, y Sthar, *Aristotelia*, 1.ª parte, p. 116-118. Si despues de esto, las pretendidas remesas del Egipto y del Asia Menor son inverosímiles, en cambio los últimos trabajos del gran anatómico Juan Muller prueban la maravillosa delicadeza con que disecaba Aristóteles los peces que le suministraban los mares de la Grecia. Véase sobre la adherencia de los huevos al útero en una de las dos especies del género Mustelus del mar Mediterráneo, la cual posee en estado de feto una placenta amniótica unida á la placenta uterina de la madre, la sábia disertacion de Juan Muller y sus investigaciones sobre el *λαγεὸς γεῖος* de Aristóteles, en las *Mèmoires de l'Acadèmie de Berlin*, año 1840, p. 192-197, y v. Aristóteles, *Hist. de Animal.*, l. IV, c. 10, y *de Generat. Animal.*, l. III, c. 3. Puede citarse tambien como prueba del cuidado sumo que Aristóteles ponia en sus trabajos anatómicos, la distincion que ha establecido entre las diferentes especies de jibias y la diseccion minuciosa de estos animales, la descripcion de los dientes de los caracoles y de los órganos de otros gasterópodos. V. *Hist. de Animal.*, l. IV, c. 1 y 4; Lebert, en *Muller's Archiv. der Physiol.*, 1846, p. 463 y 467. Yo mismo he llamado la atencion de los naturalistas desde 1797, sobre la forma de los dientes de los caracoles. Véase *Versuche ueber die gereizte Muskel und Nervenfaser*, t. I, p. 261.

(100) Pág. 157.—Valerio Maximo, l. VII, c. 2: «Ut cum rege aut rarissime quam jucundissime loqueretur.» Esta palabra es por otra parte una repeticion de Esopo, véase Plutarco, *Vida de Solon* (t. I, p. 381 de la traduccion de Amyot, 1801).

(1) Pág. 157.—Aristóteles, *Politica*, l. I, c. 8, y *Ethica ad Eudemum*, l. VII, c. 14.

(2) Pág. 157.—Estrabon, l. XV, p. 690 y 695.

(3) Pág. 158.—Así se espresa Teodecto de Phaselis. Véase *Cosmos*, t. I, p. 340 y 451. Todo lo que estaba en el Norte se consideraba como mas cercano al Occidente, todo lo que estaba en el Mediodía como mas próximo al Oriente. Véase Vœlker, *ueber Homerische Geographie und Welt-*

kunde, p. 43 y 87. El vago sentido de la palabra *Indias*, que se aplicaba entonces arbitrariamente á ciertas condiciones de situacion geográfica, de color y de producciones preciosas, contribuyó á estender estas hipótesis meteorológicas. Así es que la Arabia occidental, el país comprendido entre Ceylan y la embocadura del Indo, la Etiopía de los Trogloditas, y en Africa, el país de la mirra y de la canela, al Sud del cabo de Aromata, todo ello se llamaba igualmente, Indias. Véase Humboldt, *Examen critique*, etc., t. II, p. 35.

(4) Pág. 158.—Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 369, 372-375' 379 y 389; Ritter, *Erdkunde von Asien*, t. IV, 1835, sec. 1, p. 446.

(5) Pág. 158.—No es posible determinar exactamente, segun los grados de latitud, la propagacion geográfica de las razas humanas en continentes enteros, como tampoco la de las plantas y animales. El hecho asentado como axioma por Tolomeo (l. I, c. 9), de que no hay al Norte del paralelo de Agysimba, elefantes, ni rinocerontes, ni negros, no está apoyado en fundamento alguno. Véase *Examen critique*, t. I, p. 39. La doctrina de la influencia general ejercida por el suelo y el clima en las disposiciones intelectuales y en la moralidad de las razas humanas, pertenece á la escuela Alejandrina de Ammonio Saccas, y fué sobre todo representada por Longino. (Proclus, *Comment. in Timæum*, p. 50). V. sin embargo en época muy anterior á Hipócrates, *De Aeris, lociset aquis* c. 12, t. II, p. 53. edic. de Littré. París, 1840.

(6) Pág. 159.—Véase Jorge Curtius, *die Sprachvergleichung in ihrem Verhœltniss zur classischen Philologie*, 1845, p. 5-7, y *Bildung der Tempora und Modi*, 1846, p. 3-9. Véase tambien un artículo de Pott acerca de la familia de las lenguas indo-germánicas en la *Encyclopedia de Ersch* y *Gruber*, sec. 2.ª, parte 18, p. 1-112. En Aristóteles se encuentran ya investigaciones sobre el lenguaje en general, en cuanto se refiere al fundamento de la idea, en los pasajes en que desarrolla el lazo que existe entre las categorías y las relaciones gramaticales. Véase una esposicion luminosa de esta comparacion en A. Trendelenburg, *histor. Beitræge zur Philosophie*, 1846. 1.ª parte, p. 23-32. Véase tambien Seguier, *la Philosophie du langage d'après Aristote*. París, 1836.

(7) Pág. 159.—Las escuelas de los Orquenios y de los Borsipenios. Véase Estrabon, l. XVI, p. 739. En este pasaje, al lado de los astrónomos caldeos, se citan distintamente por sus nombres cuatro matemáticos de Caldea. Esta circunstancia tiene tanta mayor importancia para la historia, cuanto que Tolomeo designa todos los astrónomos bajo la denominacion genérica de Χαλδαῖοι, como si las observaciones se hubieran hecho

siempre colectivamente en Babilonia. Véase Ideler, *Handbuch der Chronologie*, t. I, 1825, p. 198.

(8) Pág. 160.—Ideler, *ibid*, t. I, p. 202, 206 y 218. Segun hace Delambre (*Histoire de l'Astronomie ancienne*, t. I, p. 308), cuando para poner en duda las observaciones astronómicas enviadas de Babilonia á Grecia por Calistènes, se utiliza el fundamento de que «en los escritos de Aristóteles no se encuentra rasgo alguno de las observaciones hechas por la casta sacerdotal de la Caldea,» olvídase que Aristóteles (*de Cœlo*, l. II, c. 12), en el punto en que habla de una ocultacion de Marte por la Luna, que habia observado él mismo, añade espresamente: «Los Egipcios y Babilonios han hecho desde muchos años sobre los demás planetas observaciones semejantes, gran número de las cuales conocemos.» Acerca del uso verdadero de las tablas astronómicas entre los Caldeos, véase Chasles en los *Comptes rendus de l'Académie des sciencies*, t. XXIII. 1846, p. 852-854.

(9) Pág. 160.—Séneca, *Natur. quœst*, l. VII, c. 17.

(10) Pág. 160.—Véase Estrabon, l. XVI, p. 739; y l. III, p. 174.

(11) Pág. 160.—Estas investigaciones son del año 1824. Véase Guigniaut, en sus *Notas y Aclaraciones sobre las Religiones de la Antigüedad* de Creuzer, t. I, 2.ª parte, p. 928. Respecto de las adiciones mas recientes de Letronne, véase *Journal des Savants*, 1839, p. 338 y 492, y tambien *l'Analyse critique des représentations zodiacales en Égypte*, 1846, p. 15 y 34. Ideler, *ueber den Ursprung des Thierkreises*, en las *Memorias de la Academia de Ciencias de Berlin*, año 1838, p. 21.

(12) Pág. 160.—Los magníficos bosques de cedros Deodwara (véase *Cosmos*, t. I, p. 351) situados en la corriente superior del Hydaspes (Behout), que atraviesa el lago de Waller, en el valle alpestre de Kaschmir, y de 8 000 á 11.000 piés de elevacion, por lo menos, sobre el nivel del mar, son los que han producido los materiales para la construccion de la flota de Nearco. Véase Burnes, *Travels*, t. I, p. 59. Segun las observaciones del doctor Hoffmeister, compañero del príncipe Waldemar de Prusia, arrebataado por desgracia á la ciencia en un campo de batalla, el tronco de esos árboles tiene de ordinario 40 piés de circunferencia.

(13) Pág. 161.—Lassen, *Pentapotamia indica*, p. 25, 29, 57-62 y 77, é *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 91. Entre el Sarasvati al Nor-oeste de Delhi y el pedregoso Drischadvati, se halla, segun el libro de la ley de Manú, Brahmavarta, es decir, una comarca consagrada á Brahma por los mismos dioses. De otro lado, el Aryavarta (país de los nobles, de los Arianos) ocupaba toda la region situada al Este del Indo, entre el

Himalaya y la cadena del Vindhya, al Sud de la cual empezaba la poblacion primitiva no ariana; aquí la palabra *varta* está tomada en su mas lata espresion. El Madhya-Desa ó país del centro, del que ya he hablado (*Cosmos*, t. I, p. 12), no era mas que una parte del Aryavarta. Véase *Asie centrale*, t. I, p. 204, y Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 5, 10 y 93. Los antiguos estados libres de la India, *los paises de los pueblos sin reyes*, malditos por los poetas ortodoxos, estaban situados entre el Hydraote y el Hyphaso, es decir, entre el Beas y el Ravi moderno.

(14) Pág. 161.—Megastenes, *Indica*, edic. Schwanbeck, 1846, p. 17.

(15) Pág. 164.—Véase mas arriba *Cosmos*, t. II, p. 120.

(16) Pág. 164.—Véase Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 145 y 151-157, t. II, p. 179.

(17) Pág. 164.—Plinio, l. VI, c. 30,

(18) Pág. 165.—Droysen, *Geschichte des hellenistichen Staatensystems*, p. 747.

(19) Pág. 166.—Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 107, 153 y 158.

(20) Pág. 166.—Taprobana es una corrupcion de Tambapanni, forma pali, que se encuentra en el sanscrito Tâmraparnì; el nombre griego está compuesto á la vez de la forma sanscrita (Tâmbra, tapro) y de la forma pali. Véase Lassen, *indische Alterthumskunde*, t. I, p. 201, y *Disert. de Taprobane insula*, p. 19. Los Lakedivas (de *lakke* por *lakscha*, y *dive* por *dwipa*, es decir, un grupo de cien mil islas eran tan conocidas de los marineros de Alejandría como las Maledivas (Malayadiva, es decir, islas de Malabar).

(21) Pág. 167.—Dícese que Hippalo no es anterior al reinado de Claudio; pero esto es inverosímil, si se ha probado que aun en tiempo de los primeros Lagidas, una gran parte de las producciones de la India, no se compraban sino en los mercados árabes. Es conveniente hacer notar que el monzon de Sud-Oeste se designaba tambien con el nombre de Hippalos, y que una parte del mar Eritreo ó del Océano Indicose llamaba igualmente mar de Hippalos. Véase Letronne, *Journal des Savants*, 1818, p. 405; Reinaud, *Relation des voyages dans l'Inde*, t. I, p. xxx.

(22) Pág. 167.—Véanse las investigaciones de Letronne sobre los trabajos del canal que une el Nilo y el mar Rojo desde Neko hasta el kalifa Omar, durante un espacio mayor de 1300 años, en la *Revue des Deux-Mondes*, t. XXVII, 1841, p. 215-235. Véase tambien del mismo autor,

de la Civilisation égyptienne depuis Psammitichus jusqu'à la conquête d'Alexandre, 1845, p. 16-19.

(23) Pág. 168.—Algunas observaciones meteorológicas sobre las causas indirectas de crecimiento del Nilo dieron ocasion á parte de estos viajes; porque Filadelfo, segun manifiesta Estrabon (l. XVII, p. 789), buscaba siempre distracciones nuevas para satisfacer su curiosidad y olvidar su debilidad corporal.

(24) Pág. 168.—Dos inscripciones referentes á caza, una de las cuales, sobre todo recuerda las cacerías de elefantes de Tolomeo Filadelfo, fueron descubiertas y copiadas por Lepsius, en los colosos de Abusimbel (Ibsamboul). Véase Estrabon, l. XVI, p. 769 y 770; Eliano, *de Natura Animal.*, l. III, c. 34 y XVII, 3; Ateneo, l. V, p. 196. Por mas que el marfil de la India se cite en el *Periplus maris Erythræi* como artículo de esportacion de Barygaza, sin embargo, segun Cosmas, la Etiopía enviaba tambien marfil á la península occidental de la India. En todos los tiempos, los elefantes se han ido retirando mas y mas hácia el Sud, aun en el Africa oriental. Segun el testimonio de Polibio (l. V. c. 84), cuando los elefantes africanos é indios se hallaban en frente unos de otros en un combate, el aspecto, el olor, y el ruido de los elefantes indios mas grandes y mas fuertes, derrotaban á los elefantes de Africa. Nunca llegaron estos á reunirse en tan gran número como en las espediciones al Asia, donde Tchandragupta habia reunido 9.000, el poderoso rey de los Prasios 6.000, y Akbar otros 6.000. Véase Lassen, *indische Alterthumskunde*. t. I, p, 305-307.

(25) Pág. 168.—Ateneo, l. XIV, p. 654.. Parthey, *das Alexandrinische Museum*, p. 55 y 171.

(26) Pág. 169.—La biblioteca de Bruchium era la mas antigua; fué destruida cuando el incendio de la flota en tiempo de Julio César. La biblioteca de Rhakotis llenaba una parte del Serapeum, donde estaba reunida con el Museo; la coleccion de libros de Pergamo fué á enriquecer la biblioteca de Rhakotis, merced á la liberalidad de Antonio.

(27) Pág. 170. —Vacherot, *Histoire critique de l' École d'Alexandrie*, 1846, t. I, p. v, y 103. Que el Instituto de Alejandro, como todas las corporaciones científicas, haya tenido, aparte de los escelentes efectos producidos por el concurso de los esfuerzos, y la reunion de todos los materiales, el inconveniente de ejercer sobre los espíritus una influencia escesivamente dominante y esclusiva, es un hecho que la antigüedad misma ha reconocido frecuentemente. Antes que aquella ciudad, tan brillante en otro tiempo, fuese teatro de estériles cuestiones sobre la teología

cristiana, Adriano confirió á su preceptor Vestino, la doble dignidad de gran sacerdote de Alejandría (como si se dijera ministro de los cultos) y director del Museo ó presidente de la Academia. Véase Letronne, *Recherche- pour servir à l'histoire de l'Égypte pendant la domination des Grecs et des Romains*, 1823, p. 251.

(28) Pág. 170.—Fries, *Geschichte der Philosophie*, t. II, p. 5, y *Lehrbuch der Naturlehre*, 1.ª parte, p. 42. Véase tambien á propósito de la influencia que Platon ha ejercido sobre las ciencias esperimentales por la aplicacion de las ciencias matemáticas, Brandis, *Geschichte der griechisch-rœmischen Philosophie*, 2.ª parte, secc. 1, p. 276.

(29) Pág. 171.—Sobre las opiniones físicas y geognósticas de Eratóstenes, véase Estrabon, l. I, p. 49-56: l. II, p. 108.

(30) Pág. 171.—Estrabon, l. XI, p. 519: Agatemero en las *Geogr. græci minor.* de Hudson, t. II, p. 4. Sobre la exactitud de las grandes miras orográficas de Eratóstenes, véase Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. 104-150, 198, 208-227, 413-415; t. II p. 367 y 414-435: *Examen critique*, etc., t. I p. 152-154. He llamado intencionadamente á la medida de grado de Eratóstenes primera medida helénica, porque no es inverosímil que los Caldeos determinasen primitivamente la longitud del grado, tomando por término de comparacion pasos de camello. Véase Chasles, *Recherches sur l'Astronomie indienne et chaldèenne*, en los *Comptes rendús de l' Acad. des Sciences*, t. XXXIII, 1846, p. 851.

(31) Pág. 172.—La última denominacion me parece la mas exacta. En efecto, Estrabon (l. XVI p. 739), cita entre otros muchos personajes de consideracion á un Seleuco de Seleucia, versado en la ciencia de los astros; es probable que se trate aquí de Seleucia del Tigris, que era una ciudad comercial floreciente. Cierto es que Estrabon, despues de haber citado á un Seleuco de Babilonia (l. I, p. 6), que observó exactamente el flujo y reflujo, hace mencion quizá por negligencia y á propósito del mismo asunto, de un Seleuco de Eritrea. Véase l. III p. 174. Estobeo, *Eclogæ phisiquæ*, p, 440.

(32) Pág. 172.—Ideler. *Handbuch der Chronologie*, t. I, p. 212 y 329.

(33) Pág. 172. —Delambre, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, t. I, p. 290.

(34) Pág. 172.—Bœck, en su *Philolaus*, p. 118, examina si los Pitagóricos pudieron conocer desde luego por las fuentes egipcias la precision de los equinoccios, bajo el nombre de movimiento de las fijas. Letronne (*Observations sur les representations zodiacales qui, nous restent de l' antiqui-*

té, 1824, p. 63), é Ideler, *Handbuch der Chronologie*, t. I, p. 192), reivindican esclusivamente este descubrimiento para Hiparco.

(35) Pág. 173.—Ideler, *ueber Eudoxus*, p. 23.

(36) Pág. 174.—El planeta descubierto por Verrier.

(37) Pág. 175.—Véase mas arriba *Cosmos*, t. II, p. 103, 107, 114 y 134.

(38) Pág. 176.—Guillermo de Humboldt, *ueber die Kawi-sprache*, t. I, p. XXXVII.

(39) Pág. 177.—La superficie del imperio romano en tiempo de Augusto, segun la circunscripcion que ha adoptado Heeren (*Manual de Historia antigua*, p. 456-465), ha sido evaluada por Berghaus en poco mas de 100,000 millas geográficas cuadradas; esto es, próximamente en una cuarta parte de mas que la medida propuesta como muy incierta, á la verdad, por Gibbon, *Histoire de la chute de l' Empire romain*, t. I, c. 1, p. 86 y sig. de la edicion de Guizot.

(40) Pág. 178.—Végècio, *De re militari*, l. III, c. 6; Fabricius, *Notatio temporum Augusti*, 1727, p. 208, y Egger, *Examen critique des Historiens anciens de la vie et du regne d' Auguste*. Paris, 1844, p. 54 y siguientes.

(41) Pág. 178.—Acto II, v. 371, en la célebre prediccion que ha empezado desde el hijo de Colon á aplicarse al descubrimiento de la América.

(42) Pág. 179.—Cuvier, *Histoire des Sciences naturelles*, t. I, 1841, p. 312-328.

(43) Pág. 179.—Véase, *Liber Ptholomei de opticis sive aspectivus*, precioso manuscrito de la Biblioteca nacional de París, n.º 7310, que he compulsado con motivo de un pasaje notable acerca de la refraccion de la luz, descubierto en Sexto Empirico (*adversus Astrólogos*, l. V, p. 351, edic. Fabricius). Los estractos que he dado de este manuscrito en 1811 antes que Delambre y Venturí, se encuentran en la introduccion de mi *Recueil d' Observations astronomiques*, t. I, p. LXV-LXX. El original griego no ha llegado hasta nosotros. El manuscrito contiene solo una traduccion latina de la *Optica* de Tolomeo, hecha de dos manuscritos árabes. El traductor latino se llama Amiraco Eugenio, Siculo. Venturi. *Comment. sopra la storia e la teorie dell' Ottica*, Bolonia, 1814, p. 227; Delambre, *Histoire de l' Astronomie ancienne*. 1817, t. I, p. LI, y t. II, p. 410-432.

(44) Pág. 180.—Letronne prueba por la muerte sangrienta de la hija

de Theon de Alejandría, víctima del fanatismo cristiano, que la época tan debatida de la vida de Diofanto no puede ser posterior al año 389. Véase la memoria *sur l' origine grecque des Zodiaques prètendus egyptiens*, 1837, p. 26.

(45) Pág. 182.—Esta benéfica influencia de una lengua que al propagarse moraliza á los pueblos, inspirándoles sentimientos mas humanos, ha sido bien caracterizada por Plinio en su elogio de la Italia (l. III, c. 6): «Omniun terrarum alumna eadem et parens, numine Deum electa, quæ sparse congregaret imperia ritusque molliret et tot populorum discordes ferasque linguas sermonis commercio contraheret, colloquia et humanitatem homini daret, breviterque una cunctarum gentium in toto orbe patria fieret.»

(46) Pag. 183.—Klaproth, *Tableaux hist. de l' Asie*, p. 65.

(47) Pág. 183.—A estas razas indo-germánicas, góticas ó arianas del Asia oriental, notables por sus cabellos rubios y ojos azules, pertenecen los Usunos, los Tinglingos, los Hutis y los Yuetas. Estos últimos son designados por los escritores chinos como una raza nómada del Tibet, que ya 300 años antes de nuestra era habia penetrado entre el curso superior del Huangho y el nevado Nauschan. Recuerdo este orígen porque los seres están caracterizados tambien de «rutilis comis et cæruleis oculis.» (Plinio, l. VI, c. 24). Ukert, *Geographie der Griechen und Rœmer*, 3.ª parte, sec. 2, 1845, p. 275. El conocimiento de estas razas rubias, que aparecen en las partes mas remotas del Asia hácia el Este, y dieron el primer impulso á la gran emigracion de los pueblos, es debido á las investigaciones de Abel Remusat y de Klaproth; y uno de los mas brillantes descubrimientos históricos de nuestra época.

(48) Pág. 184.—Letronne, *Observations critiques et archeológiques sur les representations zodiacales de l' antiquité*, 1824, p. 99, y *sur l' origine grecque des Zodiaques prètendus egypciens*, 1837, p. 27.

(49) Pág. 184.—El sábio Colebrooke coloca á Warahamira en el siglo V de nuestra era; á Brahmagupta á fines del VI, y deja el lugar de Aryabhatta incierto entre los años 200 y 400 d. de J. C. Holtzmann, *Ueber den griechischen Ursprung des indischen Thierkreises*, 1841, p. 23.

(50) Pág. 185.—Sobre las razones que conforme al testimonio del mismo Estrabon prueban que su gran obra de geografía fue comenzada ya en avanzada edad, véase la traduccion alemana de Groskurd, 1.ª parte, 1831, p. XVII.

(51) Pág. 185.—Estrabon, l. I, p. 14; II p. 118; XVI, p. 781; XVII, p. 798 y 815.

(52) Pag. 185.—V. los dos pasajes de Estrabon, l. I, p. 65, y II, p. 118, y Humboldt, *Examen critique*, etc., t. I, p. 152-154. En la última edicion de Estrabon dada en 1844 por G. Kramer, se lee (1.ª parte, p. 100): «El *circulo de Atenas*, en vez del *circulo de Tinæ.*» Tinæ fue denominada por primera vez por el Pseudo-Arriano en el *Periplus maris Erythræi*. Dodwell coloca ese périplo en el reinado de los emperadores Marco-Aurelio y Lucio Vero, mientras que segun Letronne no data sino del reinado de Séptimo Severo y Caracalla. Aunque todos los manuscritos de Estrabon dicen *Thinæ* en cinco lugares distintos, parece resultar de cuatro pasajes del libro II (p. 79, 82, 86 y 87), particularmente del segundo donde se cita á Eratóstenes, que debe leerse el *circulo paralelo de Atenas y de Rodas*. La costumbre de los antiguos geógrafos de colocar la península de la Atica muy retirada hácia el Sud, hizo confundir estas dos latitudes. Si la leccion Θινων κυκλος fuese en efecto la verdadera, es muy estraño que se hubiera determinado un círculo paralelo distinto, *el Diafragma de Dinarco*, segun un lugar tambien poco conocido del país de los Sinos (Tsin). Sin embargo, Cosmas Indicopleustes coloca tambien la ciudad de Tzinitza (Thinæ) en la cadena de montañas que divíde en dos partes á la Persia y á los paises Románicos, asi como tambien á toda la tierra habitada, y añade estas palabras notables: «segun la creencia de los filósofos indios y de los Brahamanes.» Véase Cosmas en Montfaucon, *Collectio nova Patrum*, t. II, p. 137, y Humboldt, *Asie centrale*, t. I, p. XXIII, 120-129, y 194-203; t. II, p. 413. El Pseudo-Arriano Agatemero, segun las sábias investigaciones del profesor J. Franz y Cosmas, atribuyen a la metrópoli de los Sinas una latitud muy septentrional, y que cae casi en el paralelo de Rodas y de Atenas; mientras que Tolomeo, engañado por las falsas relaciones de los navegantes no conocia mas que una ciudad de Thinæ situada á los tres grados al Sud del Ecuador. Yo supongo que Thinæ no era mas que una denominacion general bajo la cual se designaba un depósito de comercio, un puerto del país de Tsin, y que ha podido citarse por consecueneia Thinæ ó Tzinitza al Norte y al Sud del Ecuador.

(53) Pág. 186.—Estrabon, l, I, p. 49-60; II p. 95 y 97; VI p. 277; XVII, p. 830. Acerca del levantamiento de las islas y de la tierra firme, véase particularmente, l. I, p. 51, 54 y 59. Ya el antiguo filósofo eleático Jenofanes, sorprendido de la abundancia de las producciones marinas que se encontraban lejos de las costas en estado fósil, enseñaba que el suelo de la tierra, seco entonces, habia surgido del fondo de los mares. Véase Origènes, *Philosophumena*, c. 4. Apuleyo, en tiempo de los Antoninos, recogia petrificaciones en las montañas de la Getulia y las atribuia al diluvio de Deucalion, que creia por este indicio tan general como lo fué para los Hebreos el diluvio de Noé, y para los Aztecas de Mé-

jico el de Coxcox. El hecho afirmado por Beckmann y por Cuvier (*Geschichte der Erfindungen*, t. II, p. 370, ó *Histoire des Sciences naturelles*, t. I, p. 351), de que Apuleyo poseyó una coleccion de objetos naturales, ha sido contradicho por el profesor Franz, á consecuencia de sus investigaciones profundas.

(54) Pág. 186.—Estrabon, l. XVII, p. 810.

(55) Pág. 187.—Ritter, *Erdkunde von Asien*, t. IV, sec. I, 1835, p. 560.

(56) Pág. 188.—He reunido los ejemplos mas notables de falsas direcciones atribuidas á las cadenas de montañas por los Griegos y los Romanos en la introduccion de *l' Asie central*, t. I, p. XXXVII-XL. Las investigaciones especiales mas satisfactorias sobre la incertidumbre de las bases numéricas adoptadas por Tolomeo, para las determinaciones de lugares, se hallan en una disertacion de Ukert inserta en el *rheinisches Museum für Philologiæ*, 1838, p. 314-324.

(57) Pág. 188.—Véanse algunos ejemplos de las palabras zend y sanscritas que nos ha legado la Geografía de Tolomeo, en Lassen, *Dissertatio de Taprobane insula*, p. 6, 9 y 17; Bournof; *Comentaire sur le Yaçna*, t. I, p. XCIII-CXX y CLXXXI-CLXXXV; Humboldt, *Examen critique*, etc., t. I, p. 45-49. Alguna vez, pero raramente, Tolomeo da el nombre sanscrito con la traduccion, como por ejemplo, respecto de la isla de Java ó isla de la Cebada, Ἰαβαδίου ὁ σρημαίνεῖ ριθῆς νῆσος (l. VII, c. 2.) Guillermo de Humboldt, *ueber die Kawi-Sprache*, t. I, p. 60-63. Todavía hoy, segun Buschmann, la cebada ladilla, *hordeum distichon*, se llama en las principales lenguas indias, tales como el indostánico, el bengalés y el nepalés, en las lenguas de Mahrah, de Guzerate y en la de los Cingaleses, y por fin, en persa y en malayo *yava*, *dschau*, ó *dschav* y *yaa* en el orisa. Véase en las traducciones indias de la Biblia. *Evangelio de San Juan*, c. VI, v. 9 y 13, y Ainslie. *Materia medica of Hindoostan*, Madras, 1813, p. 217.

(58) Pág. 189.—Humboldt, *Examen critique*, t. II, p. 147-188.

(59) Pág. 189.—Estrabon, l. XI, p. 506.

(60) Pág. 189.—Menandro, *de Legationibus Barbarorum ad Romanos et Romanorum ad gentes e recens*. Bekkeri et Niebuhrü, 1829, p. 300, 619, 623 y 628.

(61) Pág. 189.—Plutarco, *de facie in orbe Lunæ*, p. 921. *Examen critique*, etc., t. I, p. 145 y 191. He tenido ocasion de ver reproducida en Persia entre hombres muy instruidos la hipótesis de Agesianax, segun la cual las manchas de la Luna, que parecian á Plutarco especie de mon-

tañas *luminosas*, probablemente montañas volcánicas, no eran mas que un reflejo producido por los continentes y los mares del globo que habitamos. »Lo que vemos, decian, con ayuda del telescópio en la superficie de la Luna, no es mas que la imágen reflejada de nuestro propio país.»

(62) Pág. 190.—Tolomeo. l. IV, c. 9; VII, 3 y 5. Letrone, *Journal des Savants.* 1831. p. 476-480 y 545-555; Humboldt, *Examen critique*, etc., t. I, p. 144, 161 y 329; t. II, p. 370-373.

(63) Pág. 190.—Delambre, *Histoire de l'Astronomie ancienne*, t. I, p. LIV; t. II, p. 551. Theon no cita jamás la Optica de Tolomeo, aunque vivió dos siglos despues de él.

(64) Pág. 190.—Es muy difícil de ordinario en la física de los antiguos decidir si un resultado obtenido es consecuencia de una esperimento hecho adrede ó de una observacion casual. En el sitio en que Aristóteles trata de la pesantez del aire (*de Cœlo*, l. IV, c. 4), aunque Ideler parece suponer que se trata de otra cosa (*Metereologia veterum Græcorum et Romanorum*, p. 23), dice espresamente: »Una odre hinchada pesa mas que otra vacia.» Admitiendo que el esperimento haya tenido realmente lugar, es preciso suponer que se hizo con el aire condensado. B. Jullien, *de Phisica Aristotelis*, Paris, 1836, p. 13 y 45.

(65) Pág. 191.—Aristóteles, *de Anima*, l. II, c. 7. Biese, *die Philosophie des Aristoteles*, t. II, p. 147.

(66) Pág. 191.—Joannis (Philoponi) *Grammatici in libr. de generat.* y Alexandri Aphrodis. *in Meteorol. comment.* Venet., 1527. p. 97. *Examen critique*, etc., t. II, p. 306-312.

(67) Pág. 192.—Metelo Numidico hizo degollar 142 elefantes en medio del circo. En los juegos que dió Pompeyo, perecieron 600 leones y 406 panteras. Augusto habia sacrificado 3,500 bestias para las fiestas populares; Plinio el jóven habla en una de sus cartas (l. VI, ep. 34) de un esposo sensible que se queja de no haber podido dar un combate de gladiadores en Verona para celebrar los funerales de su esposa, «porque vientos contrarios detuvieron en el puerto las panteras que habia comprado en Africa.»

(68) Pág. 192.—Véase mas arriba, nota 53, p. 322. Sin embargo, Apuleyo ha descrito el primero con exactitud, como dice Cuvier (*Histoire des Sciences naturelles*, t. I, p. 287), las especies de huesos en forma de colmillos que guarnecen el segundo y tercer estómago de las Aplysias ú Ortigas de mar.

(69) Pág. 193.—«Est enim animorum ingeniorumque naturale quod-

dam quasi pabulum consideratio contemplatiomque naturæ. Erigimur elatiores fieri videmur humana despicimus cogitantesque supera atque cœlestia hœc nostra ut exigua et minima contemnimus.» (Ciceron, *Academica*, l. II, c. 41.)

(70). Pág. 196.—Véase Plinio. l. XXXVII. c. 77. (t. V, p. 320, edic. de Sillig.) Todas las ediciones anteriores acaban con las palabras »Hispaniam quocumque ambitur mari.» El fin de la obra fue descubierto en 1831, en un manuscrito de Bamberga, por Luis de Jan, profesor en Schweinfurt.

(71) Pág. 196.—Claudiano, *in secundum consulatum Stilichonis*, v. 150-155.

(72) Pág. 197.—*Cosmos*. t. I, p. 344 y 453, t. II, p. 24. Guillermo de Humboldt, *ueber die Kawi-Sprache*. t. I, p. XXXVIII.

(73) Pág. 202.—Si Cárlos Martel, como se ha repetido frecuentemente, libró por la victoria de Tours, al centro de Europa, de la invasion del islamismo, no podria decirse con igual razon que la retirada de los Mogoles, despues de la batalla dada cerca de Liegnitz en la llanura de Wahlstatt, impidiera la irrupcion del budismo en el Elba y en el Rhin. Este combate, en el cual el duque Enrique el Piadoso murió como un héroe, fue librado el 9 de abril de 1241, cuatro años despues de que el Kaptschak y la Rusia hubieran sido subyugadas por las hordas asiáticas mandadas por Batu, nieto de Dschingischan. Pero la primera vez que vemos introducido el budismo entre los Mogoles, cae en el año 1247, cuando el príncipe Mogol Godan, sintiéndose enfermo en Leang-Tscheu, ciudad muy retirada hácia el Oriente, en la provincia china de Sehensi, hizo llamar á un gran sacerdote tibetano, Sakya Pandita, para que le curase y convirtiese. (Nota tomada de un fragmento manuscrito de Klaproth sobre la propagacion del budismo en el Este y Norte del Asia.) Es preciso notar tambien que los Mogoles no se han ocupado jamás de ganar á sus creencias á los pueblos que habian sometido.

(74) Pág. 202.—*Cosmos*. b. I. p. 271 y 433.

(75) Pág. 205.—De aquí el contraste entre las medidas tiránicas de Motewekkil, décimo kalifa de la familia de los Abasidas, contra los Judíos y los Cristianos (José de Hammer, *ueber die Landerverwaltung unter dem Khalifate*, 1835, p. 27, 85 y 117), y la tolerancia de que dieron prueba los mas prudentes dominadores de España. (Ant. Conde, *Historia de la dominacion de los Arabes en España*, t. I. 1820. p. 67.) Conviene recordar tambien que Omar despues de la toma de Jerusalem, no impidió á los vencidos la práctica de su religion, y que hizo con el patriarca un convenio

muy favorable para los cristianos. Véase *Fundgruben des Orients*, t. V, p. 68.

(76) Pág. 204.—«Segun la leyenda, un vigoroso vástago de la raza hebrea se habia retirado bajo el nombre de Yokthan (Oachthan) á la Arabia meridional, mucho tiempo antes de Abraham, fundando allí imperios florecientes.» (Ewald, *Geschichte des Volkes Israel*, t. I, p. 337 y 450).

(77) Pág. 204.—El árbol que suministra á los Arabes desde los tiempos mas remotos el célebre incienso de Hadhramant, y que falta completamente en la isla de Socotora, no ha sido todavía clasificado ni descubierto por ningun botánico, ni aun por el infatigable Ehremberg. Hállase en las Indias orientales, principalmente en el distrito de Bundelkhund, un producto análogo que forma un artículo importante de comercio entre Bombay y la China. Este incienso indio se estrae, segun Colebrooke (*Asiatic Researches*, t. IX, p. 377) de una planta que Roxburgh ha dado á conocer, llamada *boswellia thurifera*, de la familia de las Burseráceas de Kunth. Antes podia ponerse en duda á causa de las antiquísimas relaciones comerciales entre las costas de la Arabia meridional y las de la India occidental (Gildemeister, *Scriptorum Arabum loci de rebus Indicis*, p. 35) si el λιβανος de Teofrasto, el *thus* de los Romanos, pertenecia primitivamente á la península arábiga. Hoy se sabe gracias á la importante observacion de Lassen (*indische Alterthumskunde*, t. I, p. 286) que el incienso se llama en el mismo *Amara-Koscha yâwana*, javanés, es decir, árabe, y que por lo tanto esta produccion se esportaba de la Arabia á la India. «Turuschka' pindaka' silhô yâwanô» se dice en el *Amara-Koscha*; y las tres primeras palabras son diferentes denominaciones del incienso. Véase *Amara-Kocha* publicado por Loiseleur Deslonchamps, 1.ª parte, 1839. p. 156. Dioscorides distingue tambien el incienso de la Arabia del de la India. Cárlos Ritter, en su monografía de las diferentes especies de incienso (*Erdkunde von Asien*, t. VII, sec. 1. 1846, p. 356-372), observa con mucha razon que la misma planta (Boswellia thurifera), á causa de la semejanza del clima, pudo perfectamente estenderse de la India á la Arabia á través de la Persia meridional. El incienso americano, conocido en la farmacologia con el nombre de *Olibanum americanum*, viene del *Icica gujanensis* de Aublet, y del *Icica iacamahaca* que Bonpland y yo hemos encontrado abundantemente en las llanuras de Calabozo, en la América del Sud. La Icica es, como la Boswelia, de la familia de las Burseráceas. El incienso comun que se quema en los templos se obtiene del *pinus abies* de Linneo. La planta que da la mirra, y que Bruce cree haber visto (Ainslie, *Materia medica of Hindoostan*, Madras, 1813, p. 29), ha sido descubierta por Ehremberg, cerca del El-Gisan, en Arabia, y descrita por Nees de Esenbeck bajo el nombre de *Balsamodendron myrrha*, segun

las especies que habia recogido Ehremberg. Durante mucho tiempo se ha tenido frecuentemente al *Balsamodendron Kotaf* de Kunth, una de las *Amyris* de Forskal, por el árbol de la mirra verdadera.

(78) Pág. 205.—Wellsted, *Travels in Arabia*, 1838. t. I, p. 272-289.

(79) Pág. 205.—Jomard, *Etudes geogr. et hist. sur l'Arabie*, 1839, p. 14 y 32.

(80) Pág. 205.—*Cosmos*. t. II, p. 131.

(81) Pág. 205.—Isaías. c. 60, v. 6.

(82) Pág. 207.—Ewald, *Geschichte des Volkes Israel*, t. I, p. 300-450; Bunsen, *Ægyptens Stelle*, etc, l. III, p. 10 y 32. Algunas narraciones, recordando la presencia de los Persas y de los Medas en el Norte del Africa, son un testimonio en apoyo de antiguas emigraciones hácia el Oeste. Estas leyendas han sido referidas al mito complejo de Hércules y del Melkarth fenicio. Véase en el *Bellum Jugurthinum* de Salustio el c. 18, sacado de los escritos cartagineses de Hiempsal, y Plinio. l. V, c. 8. Estrabon llama á los Morusios (habitantes de la Mauritania) *Indios* llevados por Hércules.

(83) Pág. 207.—Diodoro de Sicilia. l. II, c. 2 y 3.

(84) Pág. 207.—Ctésiæ Cnidii, *Operum reliquiæ*, edic. Bœhr. *Fragmenta assyriaca*, p. 421, y Carlos Muller en la edicion de Ctésias publicada á continuacion de la de Herodoto por Dindorf, Paris 1844, p. 13-15.

(85) Pág. 208.—Gibbon, *Histoire de la chute de l'Empire romain*, c. 50, t, X, p. 11.

(86) Pág. 208.—Humboldt. *Asie centrale*, t. II, p. 128.

(87) Pág. 209.—Jourdain, *Recherches critiques sur les traductions d'Aristote*, 1843, p. 81 y 86.

(88) Pág. 212.—Sobre los conocimientos que los Arabes tomaron de la farmacologia de los Indios, véanse las importantes investigaciones de Wilson, *Oriental Magazine of Calcutta*, febrero y marzo de 1823, y Royle, *Essay on the antiquity of Hindoo medicine*, 1837, p. 56-59, 64-66, 73 y 92. V. un catálogo de escritos farmacéuticos, traducido del indio al árabe en Ainslie, *Materia médica*, etc., 1813, p. 389.

(89) Pág. 213.—Gibbon, t. X, p. 262; Heeren, *Geschichte des Studium der classischen Litteratur*, t. I, 1797, p. 44 y 72; Abd-Allatif, *Relations de*



l'Egypte, traducidas por de Sacy, p. 240; Parthey, *das Alexandrinische Museum*, 1838, p. 106.

(90) Pág. 214.—Enrique Ritter, *Geschichte der christlichen Philosophie*, 3.ª parte, 1844, p. 669-676.

(91) Pág. 214.—Véanse tres escritos recientes de Reinaud, que prueban cuánto hay que sacar aun de las fuentes chinas, ademas de las de la Arabia y de la Persia; 1.° *Fragments arabes et persans inédits relatifs á l'Inde, anterieurement au XI siècle de l'ére chrétienne*, 1845, p. XX-XXXIII; 2.° *Relation des voyages faits par les Arabes et les Persans dans l'Inde et á la Chine dans le IX siècle de notre ère*, 1845, t. I, p. XLVI; 3.° *Memoire geographique et historique sur l'Inde d'aprés les écrivains Arabes, Persans et Chinois, anterieurement au milieu du XI siècle de l'ère chrétienne*, 1846, p. 6. El segundo escrito del sábio orientalista no es sino una refundicion de la obra titulada: *Anciennes reiations des Indes et de la Chine de deux voyageurs mahometans*, y publicada de una manera muy incompleta por el abate Benaudot en 1718. El manuscrito árabe contiene solamente una relacion de viaje escrita por un mercader llamado Soleiman, que se embarcó en el golfo Pérsico el año 851. Unese á esta relacion lo que Abu-Zeyd-Hassam, de Syraf, en Farsistan, habia aprendido de los comerciantes instruidos, sin que él hubiese estado nunca en la India ni en la China.

(92) Pág 215.—Reinaud y Favé, *du Feu grègeois*, 1845, p. 200.

(93) Pág. 215.—Ukert, *ueber Marinus Tyrius und Ptolomæus, die geographen*, en el *Reinische Museum*, 1839, p. 329-332; Gildemeister, *de rebus Indicis*, 1.ª parte, 1838, p. 120; Humboldt, *Asie centrale*, t. II, p. 191.

(94) Pág. 215.—La *Geografia oriental* atribuida á Ebn-Haukal, y publicada en Lóndres en 1800, por Guillermo Ouseley, es en realidad la de Abu-Ishak el-Istachri, y posterior en medio siglo á Ebn-Haukal, como lo ha demostrado Frœhn. (Ibn-Fozlan, p. IX, XXII y 256-263). Los mapas que acompañan al libro *De los climas*, del año 920, y del cual la biblioteca de Gotha posee un bello manuscrito, me han sido muy útiles para mis trabajos sobre el mar Caspio y el lago de Aral. Véase *Asie centrale*, t. II, p. 192-196. Existe desde hace poco una edicion y traduccion alemana de Istachri, bajo los títulos de *Liber climatum*, ad similitudinem codicis Gothani delineandum cur. J. H. Moeller, Gotha, 1839, y *das Buch der Lander*, traducido del árabe por A. D. Mordtmann. Hamb., 1845.

(95) Pág. 215.—Joaquin José da Costa de Macedo, *Memoria em que se pretende provar que os arabes nao conhecerao as Canarias antes dos Portuguezes*, Lisboa, 1844, p. 86-99, 205-227; Humboldt, *Examen critique*, etc , t. II, p. 137-141.

(96) Pág. 215.—Leopoldo de Ledebur, *ueber die in den Baltischen Ländern gefundenen zeugnisse eines Handel sverkehrs mit dem Orient zur zeit der arabischen Weltherrschaft*, 1840, p. 8 y 75.

(97) Pág. 216.—Las determinaciones de longitud que Abul-Hassan astrónomo de Marruecos, del siglo XIII, ha hecho en su obra sobre los instrumentos astronómicos de los Arabes, están todas calculadas por el primer meridiano de Arin. Sedillot hijo es el que ha llamado la atencion de los geógrafos sobre este meridiano. Yo tuve tambien, por mi parte, que hacerle objeto de investigaciones profundas; porque guiándose Colon, como siempre, por la *Imago mundi* del cardenal Ailly, hace mencion en sus conjeturas hipotéticas sobre la configuracion desigual de los dos hemisferios del Este y del Oeste de una «Isla de Arin, centro del hemisferio, del cual habla Tolomeo y quès debaxo la linea equinoxial entre el Sino Arabico y aquel de Persia.» V. J.-J. Sedillot, *Traité des instruments astronomiques des Arabes*, publicado por L-Am-Sedillot, t. I, 1834, p. 312-318; t. II, 1835, prefacio; Humboldt, *Examen critique*, etc., t. II, p. 64, y *Asie centrale*, t. III, p. 593-596, donde se hallan reunidas las indicaciones que he recogido en el *Mappa mundi* de Pedro de Ailly (1410), en las *Tables Alfonsinas* (1483), y en el *Itinerarium Portugallensium* de Madrignano (1508). Es singular que Edrisi no supiese, al parecer, nada acerca de Khobbet Arin (Cancadora, propiamente Kankder). Sedillot hijo (*Sur les systemes gèographiques des Grecs et des Arabes*, 1842, p. 20-25) coloca el meridiano de Arin en el grupo de las Azores, mientras que el sábio comentador de Abulfeda, Reinaud, en el escrito titulado *Mèmoire sur l Inde antericurment au XI siècle de l'ere ehéretionne d'après les les ecrivains arabes et persans*, p. 20-24, supone que «Arin se formó por la confusion de las palabras *Azyn*, *Ozein* y *Odjein*, antiguo centro de civilizacion situado en el Malva, el Οζήνη de Tolomeo, y el mismo de Udjijayani, segun la opinion de Burnouf; que este Ozena estaba situado en el meridiano de Lanka, y que mas tarde Arin fué tomada por una isla situada en la costa de Zanguebar, quizá el Εσσυνον de Tolomeo.» Véase tambien Am. Sedillot, *Mèmoire sur les instruments astronomiques des Arabes*, 1841, p. 75.

(98) Pág. 216.—El Kalifa Al-Mamon hizo comprar en Constantinopla, Armenia, Siria y Egipto gran copia de preciosos manuscritos, que fueron por su mandato inmediatamente traducidos al árabe, mientras que durante mucho tiempo las traducciones árabes se habian hecho de traducciones siriacas. Véase Jourdain, *Recherches sur les traductions d'Aristote*, 1843, p. 84, 86 y 209. Merced á los esfuerzos de Al-Mamon se salvaron muchas obras que se hubieran perdido sin los Arabes. Las traducciones armenias han prestado igual servicio, como hace ver Neu-

mann. Desgraciadamente, un pasaje del historiador Genzi, de Bagdad, conservado por el célebre geógrafo Leon el Africano en un escrito titulado: *de Viris inter Arabes illustribus*, hace suponer que en el mismo Bagdad se quemaron gran número de originales griegos que se miraban como inútiles; pero este pasaje, susceptible de diferentes interpretaciones, como lo ha demostrado Bernhardy *(Grundiss der griechischen Litteratur*, 1.ª parte, p. 489), contrario á la opinion de Heeren *(Geschichte der classichen Litteratur*, t. I, p. 135), no se refiere probablemente á los manuscritos importantes que estaban ya traducidos. Las traducciones árabes de Aristóteles han servido muchas veces para las traducciones latinas, por ejemplo, para los ocho libros de la *Fisica* y de la *Historia de los animales;* pero sin embargo, la mejor y mayor parte de las traducciones latinas ha sido hecha directamente del griego. Véase Jourdain, *Recherches sur les traductions d'Aristote*, p. 212-217. Se reconoce esta doble fuente en la memorable carta por la cual el emperador Federico II de Hohenstaufen, recomendó las traducciones de Aristóteles á sus universidades, particularmente á la de Bolonia; carta que espresa sentimientos elevados y prueba que no era solamente por aficion á la Historia natural, por lo que Federico II estimaba las obras filosóficas, las «compilationes varias quæ ab Aristotele aliisque philosophis sub grœcis arabicisque vocabulis antiquitus editæ sunt.» Siempre hemos tenido puesta la mira en la ciencia, añade, desde nuestros primeros años, por mas que los cuidados del imperio nos hayan separado de ella. Empleamos nuestro tiempo con una aplicacion á la vez severa y apasionada en la lectura de obras escelentes, con el fin de que nuestra alma pueda regenerarse y fortificarse por adquisiciones, sin las que la vida del hombre no se rije liberalmente (ut animæ clarius vigeat instrumentum in acquisitione scientiæ sine qua mortalium vita non regitur liberaliter). «Libros ipsos tanquam prœmium amici Cœsaris gratulantes accipite, et ipsos antiquis philosophorum operibus, qui vocis vestræ ministerio reviviscunt aggregantes in auditorio vestro...» (V. Jourdain *des Traductions d'Aristote*, etc., p. 152-165, y la escelente obra de Federico de Raumer, *Geschichte der Hohenstaufen*, t. III, 1841, p. 413). Los Arabes se presentan comolos intermediarios entre la ciencia antigua y la moderna. Sin ellos y sin la aficion que tenian á traducir, los siglos siguientes hubiéranse visto privados de una gran parte de los descubrimientos que habia hecho ó se habia apropiado la Grecia. Bajo este punto de vista, las relaciones de que acabamos de hablar aquí, no tienen interés solamente, como podia creerse en un principio, para la filologia comparada; importan tambien á la historia general del Mundo.

(99) Pág. 216.—Sobre la traduccion de la *Historia de los animales* de Aristóteles por Miguel Scot, y sobre un trabajo semejante de Avicena (Manuscrito de la Biblioteca nacional de Paris, núm. 6493), véase Jour-

dain, *des Traductions d'Aristote*, p. 129, 132, y Schneider, *Adnotat. ad Aristot. de Anim. Hist.*, l. IX, c. 15.

(100) Pág. 216.—Sobre Ibn-Baithar, véase Sprengel, *Geschichte der Azneykumde*, 2.ª parte, 1823, p. 468; y Royle, *On the antiquity of Hindoo medicine*, p. 28. Existe desde 1840 una traduccion alemana de Ibu Baithar, con este título: *Grosse Zusammenstellung ueber die Kräfte der bekannten einfachen Heillund Nahrungsmittel*, traduccion del árabe de J. de Sontheimer.

(1) Pág. 217.—Royle, *ibid*, p. 35-65. Susruta, hijo de Visvamitra, es reputado, segun Wilson, por contemporáneo de Rama. Tenemos una edicion sanscrita de su obra: *The sus'ruta, or system of medicine tanght by Dhanwautura, and composet by bis disciple sus'ruta.* Ed. by Sri Madhusudana Gupta, t. I y II, Calcuta, 1835-1836, y una traduccion latina: *Sus'rutas Ayurvèdas. id est Medicinæ systema a venerabili D'hanvantare demonstratum, a Sus'ruta discipulo compositum*, nunc. pr. ex sanskrita in latinum sermonem vertit Franc. Hessler, Erlangœ, 1844-1847, 2. vol.

(2) Pág. 217.—Avicena dice: «El *Deiudar* (deodar) de la familia del Abhel (Juniperus) es igual que el pino de la India que produce una resina particular, *syr deiudar* (trementina líquida).»

(3) Pág. 217.—Judíos españoles de Córdoba llevaron la ciencia de Avicena á Montpellier, y tomaron una gran parte en la fundacion de esta célebre escuela de Medicina que. constituida bajo el modelo de las escuelas árabes, data del siglo XII. Véase Cuvier *Histoire des Sciencies naturelles* t. I, p. 387.

(4) Pág. 217.—Acerca de los jardines que hizo plantar en su palacio de Rissafah Abdurraman Ibn-Moawijeh, véase *History of the Mohammedan Dynasties in Spain*, extracted from Ahmed-Ibn Mohammed Al-Makkari by Pascual de Gayangos, t. I, 1840, p. 200-211. «En su huerta plantó el rey Abdurraman una palma que era entonces (756) única, y de ella procedieron todas las que hay en España. La vista del árbol acrecentaba mas que templaba su melancolía.» Véase Antonio Conde, *Historia de la Dominacion de los Arabes en España*, t. I, p. 169.

(5) Pág. 218 —La preparacion del ácido nítrico y del agua régia por Djabar (propiamente Abu-Mussah Drehafar) es anterior en 500 años lo menos á Alberto el Grande y á Raimundo Lulio, y en 700 años al monge de Erfurdt, Basilio Valentino. Sin embargo se ha atribuido mucho tiempo á esos tres personajes el descubrimiento de aquellos dos disolventes que forma época en la historia de la Química.

(6) Pág. 218.—Acerca del método indicado por Rasis para la fermentacion del almidon y del azucar, y para la destilacion del alcohol, véase Hoefer, *Hist. de la Chimie*, t. I, p. 325, Alejandro de Afrodisias, aunque no describe detalladamente mas que la destilacion del agua de mar (Joannis Philoponi Gramatici, *in libr. de Generatione et Interitu Comment.*, Veneti 1527, p. 97) añade sin embargo con este motivo que el vino puede tambien ser destilado; afirmacion tanto mas notable, cuanto que Aristóteles espresa la opinion equivocada de que la evaporacion natural del vino, como la del agua de mar, dan agua dulce (*Meteorologica*, l. II, c. 3, p. 358, edic. de Bekker.)

(7) Pág. 218.—La química de los Indios, que comprende la Alquimia, se llama *rasayâna*, de *rasa*, que quiere decir jugo, líquido, y espresa tambien el mercurio, y de *âyana*, marcha. Forma, segun Wilsson, la séptima parte del *Ayurveda, ciencia de la vida*, ó *arte de prolongar la vida*. Véase Royle, *Hindoo medicine*, p. 39-48. Los Indios conocian desde los tiempos mas antiguos (Royle, p. 131) la aplicacion del agua régia á las estampaciones sobre la indiana y sobre algodon, arte familiar á los Egipcios, y que se encuentra claramente descrito en Plinio, l. XXXV, c. 42. La palabra *química*, en el sentido de *descomposicion*, quiere decir á la letra *arte egipcio*, *arte de la tierra negra*, porque Plutarco sabia ya (*de Iside et Oriside*, c. 33) que los Egipcios llamaban á su pais Χημία á causa de la negrura del suelo. La inscripcion de Rosette lleva *chmi*. La palabra *química* en la acepcion de *arte de descomponer* se encuentra por primera vez, segun lo que conozco, en el decreto de Diocleciano contra los antiguos escritos de los Egipcios que trataban de la *química* del oro y de la plata. (περὶ χημίας ἀργύρου καὶ χρυσοῦ). *Examen critique*, etc., t. II, p. 314.

(8) Pág. 219.—Reinaud y Favé, *du Feu gregeois, des Feux de guerre, et des origines de la pondre á canon*, en su *Histoire de l' Artillerie*, t. I, 1845, p. 89-97, 201 y 211; Piobert, *Traité d' Artillerie*, 1836, p. 25; Beckmann *Technologie*, p. 342.

(9) Pág. 219.—Véase Laplace, *Precis de l' histoire de l' Astronomie*, 1821, p. 60, y Am. Sédillot, *Memoire sur les intruments astronomiques des Arabes*, 1841, p. 44. Thomas Young (*Lecture on Natural Philosophy and the mechanical Arts*, 1807, t. I, p. 191) tampoco duda que á fines del siglo X Ebn-Jonis haya aplicado el péndulo á la determinacion del tiempo; pero atribuye el honor de haber sometido el péndulo al juego de una rueda á Sanctorio (1612, por lo tanto 44 años antes de Huyghens.) En cuanto al maravilloso reloj que formaba parte de los regalos enviados á Persia en 807, dos siglos antes de Ebn-Jonis, al emperador Carlomagno por Haron-al-Raschid, ó mas bien por Abdallah, dice Eginhard positivamente

que estaba movido por agua. (Horologium ex aurichalco arte mechánica mirifice compositum, in quo duodecim horarum cursus ad clepsydran vertebatur). Véase Einhardi, *Annales*, en Pertz, *Monum. Germaniæ histor.*, t. I, 1826, p. 194; H. Mutius, de *German. origine, gestis*, etc.; *Chronicon*, l. VIII, p. 57, en Pistorius. *Germanic.*, *Script.* etc. t. II. Francof, 1584, y Bouquet, *Recueil des Historiens des Gaules*, t. V, p. 333 y 354. Las horas estaban indicadas por pequeñas bolas y por el paso de ginetes á través de otras tantas puertas distintas, que se abrian á su aproximacion. La manera de hacer entrar al agua en esos relojes era quizá muy diferente entre los Caldeos «que pesaban la hora» es decir, que la determinabon por el peso de un líquido en movimiento, y en los clepsydros de los Griegos y de los Indios; porque el reloj hidráulico de Ctesibio, contemporáneo de Tolomeo Evergetes II, que daba en un año entero la hora civil de Alejandría, no está citado nunca con el nombre general de clepsidro. Véase Ideler, *Handbuchder Chronologie*, 1825, t. I, p. 231. Segun la descripcion de Vitrubio (l. X, cap. 4) era un verdadero reloj astronómico, un *horologium ex aqua*, una *machina hydraulica* muy compleja, que funcionaba por ruedas dentadas (versatilis tympani denticuli æquales alius alium impellentes). No es pues inverosímil que los Arabes que conocian los perfeccionamientos introducidos bajo el imperio romano en la construccion de las máquinas, llegasen al cabo á construir un reloj de ruedas: «tympana quæ nonnulli rotas apellant Græci autem περιτροκα» (Vitruvio l. X, c. 4). Sin embargo, Leibnitz (Annales Imperii occidenti Brunsvicenses, edic. Pertz, t. I, 1843, p. 247) espresa el asombro que le causó el reloj de Harom-al-Raschid. Vease Abd-Allatif. *Relations de l'Egipte*, trad. por de Sacy, p. 578. Una obra tadavía mas notable es la que el sultan de Egipto envió en 1232 al emperador Federico II. Era un gran pabellon en donde el sol y la luna puestos en movimiento por hábiles mecanismos, aparecian y desaparecian marcando con exactitud y regularidad las horas del dia y de la noche. Léese en los *Annales Godefridi monachi S. Pantaleoni apud Coloniam Agrippinam*: «Tentorium, in quo imagines Solis et Lunæ artificialiter motæ cursum suum certis et debitis spatiis peregrant et horas diei et noctis infallibiliter indicant.» (Freheri Rerum germanic, Script, t. I, Argentor., 1717, p. 398). El monge Godofredo ó el autor, cualquiera que sea, que haya redactado los hechos del año 1232 en esta crónica, escrita al uso del convento de San Pantaleon en Colonia, quizás por mas de un ingenio, vivia en el mismo tiempo que Federico II. Véase Bæhmer, *Fontis rerum germanic*, t. II, 1845, p. 34-37. El emperador dejó valuada esta obra maestra en 20,000 marcos, en el tesoro de Venusa con otros objetos preciosos. Véase Federico de Raumer, *Geschichte der Hohenstaufen*, t. III, p. 430. Que se moviera todo el pabellon de este reloj como la bóveda del cielo, cosa es que me parece muy inverosímil, aunque se haya afirmado por muchos. La *Chronica Monasterii Hirsau-*

gieusis, publicada por Tritemo, reproduce casi testualmente el pasaje de los *Anales* de Godofredo, sin enseñarnos nada mas acerca del mecanismo del instrumento (Joh. Trithemeii, *Opera histórica*, 2.ª parte, Francfort, 1601, p. 180). Reinaud dice que el movimiento se realizaba «por resortes ocultos.» (*Extraits des Historiens arabes relatifs aux guerres des Croissades*, 1829, p. 435.

(10) Pág. 221.—Sobre las tablas indianas que Alfazari y Alkoresmi tradujeron al árabe, véase Chasles, *Recherches sur l' Astronomie indienne*, en los *Comptes rendus* etc., t. XXIII, 1846, p. 846-850. La sustitucion de los senos á los arcos atribuida á Albategnio que vivia á principio del siglo X, pertenece primitivamente á los Indios. Encuéntranse ya tablas de senos en el *Surya Siddhantta.*

(11) Pág. 221.—Reinaud, *Fragments arabes relatifs á l' Inde*, p. XII-XVII, 96-126, y sobre todo 135-160. El verdadero nombre de Albyruni era Abul-Ryhan. Era oriundo de Byrun en el valle del Indo, y amigo de Avicena, con el cual vivió en la academia árabe que se habia formado en Charezm. Su permanencia en la India, y la historia que ha escrito de este país, el *Tarikhi-Hind*, de la que Reinaud ha hecho conocer los fragmentos mas notables, caen por los años de 1030-1032.

(12) Pág. 221.—Véase Sedillot, *Materiaux pour servir á l' Histoire comparée des Sciences mathemátiques chez les Grecs et les Orientaux*, t. I, p. 50-89, y en los *Comptes rendus de l' Academie des Sciences*, t. II, 1836, p. 202; t. XVII, 1843, p. 163-173; t. XX, 1845, p. 1308. En contra de esta opinion Biot afirma que el bello descubrimiento de Tycho no pertenece de ningun modo á Abul-Wéfa, y que éste no conocia la *variacion*, sino solamente la segunda parte de la *eveccion*. Véase *Journal des Savants*, 1843, p. 513-532, 609-626, 719-737; 1845, p. 146-166, y *Comptes rendus de l' Acad.*, t. XX, 1845, p. 1319-1323.

(13) Pág. 221. — Laplace, *Exposition du Systéme du Monde*, nota 5, p, 407.

(14) Pág. 222.—Sobre el observatorio de Meragha, véase Delambre, *Histoire de l' Astron. du Moyen Age*, p. 198-203, y Am. Sedillot, *Memoires sur les Instrum. árabes*, 1841, p. 201-206, donde está descrito el gnomo de abertura circular. Sobre el carácter particular de las estrellas de Ulugh-Beig, véase J. Sedillot, *Traité des instrum. astron. des Arabes*, 1834, p. 4.

(15) Pág. 223.—Colebrooke, *Algebra with Arithmetic and Mensuration, from the sanscrit of Brameguptа and Bhascara.* Lóndres, 1817; Chasles, *Apercu historique sur l' Origine et le Developpement des Méthodes en Geometrie*,

1837, p. 416-502; Nesselmann, *Versuch einer Kritischen Geschichteder Algebra*, t. I, p. 30-61, 273-276, 302, 306.

(16) Pág. 223.—*Algebra of Mohammed ben Musa, edited and translated by J. Rosen*, 1831, p. VIII, 72 y 196-199. Los conocimientos matemáticos de los Indios se estendieron tambien por la China hácia el año 720; pero en esta época muchos Arabes se habian establecido ya en Canton y en otras ciudades chinas. Véase Reinaud, *Relation des voyages faits par les Arabes dans l' Inde et á la Chine*, t. I, p. CIX; t. II, p. 36,

(17) Pág. 223.—Chasles, *Histoire de l'Algèbre*, en los *Comptes rendus*, etc., t. XIII, 1841, p. 497-524, 601-626. V. tambien Libri, *Ibid.*, p. 559-563.

(18) Pág. 224.—Chasles, *Apercu historique des Méthodes en Géométrie*, 1837, p. 464-472, y en los *Comptes rendus de l' Academie*, t. VIII, 1839, p. 78; t. IX, 1839, p. 449; t. XVI, 1843, p. 156-173 y 218-246; t. XVII, 1843, p. 143-154.

(19) Pág. 224.—Humboldt, *Ueber die bei verschiedenen Vülkern üblichen Systeme von Zahlzeichen und über den Ursprung des Sleltenwerthes in den indischen Zahlen*, en Crelle's *Journal für die reine und angewandte Mathematik*. IV, 1829, p. 205-231. Véase tambien *Examen critique*, etc., t. IV, p. 275. «La simple enumeracion de los diferentes métodos que han empleado pueblos que desconocian la aritmética india, llamada de posicion, para esplicar los múltiplos de los grupos fundamentales, esplica, á mi entender, la formacion sucesiva del sistema indio. Si se espresa el número 3528 escribiéndole, vertical ú horizontalmente, por medio de índices que correspondan á las diferentes divisiones del *Abaco*, en esta forma: $\overset{3}{M}\ \overset{5}{C}\ \overset{6}{X}\ \overset{8}{I}$, reconoceremos enseguida que los signos de los grupos M. C..., etc., pueden omitirse sin inconveniente. Ahora bien: nuestras cifras indias no son mas que esos índices; los multiplicadores de los diferentes grupos. La idea de estos índices se halla tambien en el *Suanpan* (máquina de contar, de invencion asiática muy antigua que los Mogoles han llevado á Rusia, en la que séries de cordones poco distantes entre sí, representan los millares, centenas, decenas y unidades. En el número citado mas arriba, por ejemplo, esos cordones presentarian: el primero 3 bolas; el segundo 5; el tercero 6, y el cuarto 8. En el *Suanpan* no hay signo alguno escrito de grupos, á no ser los cordones mismos, que son como columnas vacías llenas por las unidades (3, 5, 6 y 8), que figuran los multiplicadores ó índices. Por estos dos caminos, el de la aritmética figurada (signos escritos) ó el de la aritmética palpable, se llega á lo que se llama posicion. valor relativo, y la numeracion queda reducida á nueve cifras. Cuando un cordon está vacío, queda su sitio en blanco en la es-

critura; cuando falta un grupo, es decir, un término de la progresion, se llena el hueco por un procedimiento gráfico, por el geroglífico del vacío (*sûnya, sifron, tzüphra*). En el método de Eutocio, encuentro para los grupos de las miriadas la primera señal del sistema griego de los *esponentes*, ó mejor dicho de los *indices*, sistema que tuvo tanta importancia entre los orientales $M.^{\alpha}$ $M.^{\beta}$ $M.^{\gamma}$ designan 10,000, 20,000, 30,000. Lo que aquí se aplica á las decenas de millar únicamente, se ha empleado para todos los multiplos de los grupos entre los Chinos y los Japoneses, que recibieron la civilízacion china solo 200 años antes de nuestra era. En el *Gobar* (escritura sobre arena), descubierto por mi difunto amigo y maestro Silvestre de Sacy, en un manuscrito de la antigua biblioteca de Saint-Germain-des-Prés, los signos de los grupos son puntos, es decir, ceros; porque para los Indios, los Tibetanos y los Persas, ceros y puntos son idénticos. En el *Gobar* se escribe 3 · por 30; 4 · · por 400; 6 · · · por 6000. El uso de las cifras indias y de su valor relativo debe ser posterior á la separacion de la raza india y ariana, porque el pueblo zend, descendiente en línea recta de los arianos, usaba del sistema muy incómodo de las cifras pehlwís. Una nueva prueba en apoyo del perfeccionamiento sucesivo del método indio, nos suministran las cifras de los Tamules. En la escritura de este pueblo, 9 signos de unidades y otros vacios para los grupos particulares de 10, 100, 1000, espresan todos los números por medio de multiplicadores colocados á su izquierda. Pueden citarse tambien las singulares αριθμοι ινδικοι que se encuentra en un escolio del monge Neophitos, descubierto en la biblioteca de París por el profesor Brandis, que tuvo la bondad de comunicármele autorizándome á publicarle. Las nueve cifras de Neophitos son, á escepcion de la cuarta, semejantes en todo á las cifras persas actuales; pero las unidades que representan estas cifras pueden llegar á ser decenas, centenas y millares á condicion de escribir encima uno, dos ó tres ceros: así se tendrá: $\overset{0}{2}$ por 20, $\overset{0}{2}4$ por 24; y yustaponiendo los ceros: $\overset{00}{5}$ por 500, $\overset{00}{36}$ por 306. Supongamos ahora en lugar de ceros, puntos, y tendremos el *Gobar* de los Arabes. Del mismo modo que el sanscrito, segun ha observado en muchas ocasiones mi hermano G. de Humboldt, está designado con mucha vaguedad por las palabras *lengua india, antigua lengua india* (porque en la península de la India existen muchas lenguas muy antiguas y muy estrañas al sanscrito); así tambien la espresion *cifras indias, antiguas cifras indias*, es de una generalidad harto vaga. La misma incertidumbre reina en las ideas sobre *la configuracion de los signos numéricos* y sobre el *espíritu de los métodos*, que unas veces eran espresados por la simple *yustaposicion*, y otras por los *coeficientes* y los *indices*, ó ya por el *valor de posicion propiamente dicho*. La misma existencia del *cero* no es realmente en las cifras indias una condicion necesaria para el sistema del valor relativo; esto es

lo que se desprende de la cita precedente de Neóphitos. Los indios que hablan el tamul, tienen para la numeracion signos diferentes en apariencia por su forma de los del alfabeto tamul, y entre los cuales las cifras 2 y 8 ofrecen una ligera semejanza con los signos devanagaris del 2 y del 5 (véase Roberto Anderson, *Rudiments of tamul Grammar*, 1821, p. 135); sin embargo, una comparacion exacta prueba que las cifras tamules se derivan de la escritura alfabética de la misma lengua. Las cifras cingalesas, segun Carey, difieren aun mas de las cifras devanagaris. Ahora bien: en los signos cingaleses, como en los signos tamules, no hay ni valor relativo, ni cero, sino únicamente geroglíficos para los grupos de decenas, centenas y millares. Los Cíngaleses proceden, como los Romanos, por yustaposicion; los Tamules por coeficiente. El verdadero signo del cero para designar una cantidad que falta, lo usa Tolomeo, tanto en su *Almagesto*, como en su *Geografia* para los grados y los minutos que faltan en la escala descendente. Este signo es, por tanto, en Occidente mucho mas antiguo que la invasion de los árabes. Véase la *Memoria* citada mas arriba, en el *Diario matemático* de Crelle, p. 215, 219, 223 y 227. Podrá consultarse tambien con interés una *Memoria* de A. J. H. Vincent, sobre el *Origine de nos chiffres et sur l'Abacus des Pythagoriciens*, en el *Journal de mathématiques*, publicado por Liouville, t, IV, junio de 1839, p. 261; y una *Noticia* del mismo autor, titulada: *des Notations scientifiques à l' Ecole d' Alexandrie*, en la *Revue archeologique*, 15 enero de 1846.

(20) Pág. 225.—G. de Humboldt, *ueber die Kawi-Sprache*, t. I, p. CCLXII. Véase tambien el retrato de los Arabes tan hábilmente trazado por Herder en sus *Idées sur la philosophie d' list de l' humanité*, l. XIX, c. 4 y 5, p. 391-423 de la traduccion francesa.

(21) Pág. 228.—Humboldt, *Examen critique*, etc.. t. I, p. VIII y XIX.

(22) Pág. 230.—Algunos puntos de la América habíanse visto ya, aun que sin tocar en tierra 14 años antes de Leif Erikson, en la espedicion que Bjarne Herjulfsson emprendió hácia el Sud, partiendo de la Groenlandia (1986). Este navegante vió tierra por primera vez en la isla de Nantucket, un grado al Sud de Boston, despues en Nueva-Schottlandia, y últimamente en Nueva-Fundlandia (Terranova), que se llamó mas tarde Litla Helulandia, pero nunca Vínlandia. El golfo que separa á la Nueva-Funlandia de la embocadura del gran rio de San Lorenzo, era nombrado entre los colonos normandos de la Groenlandia y de la Islandia *golfo del Markland*. Véase C. Cr. Rafn, *Antiquitates Americanæ*, 1845, p. 4, 421, 423 y 463.

(23) Pag. 230.—Gunnbjœrn se perdió en 876 ú 877, en los escollos que aun hoy llevan su nombre, y que recientemente ha descubierto por se-

gunda vez el capitan Graah. Gunnbjœrn fue quien vió primeramente la costa oriental de la Groenlandia, aunque sin tocar en tierra. Véase Rafn, *Antiquit. Americ.*, p. 11, 93 y 304.

(24) Pág. 231.—*Cosmos*, t. II, p. 128.

(25) Pág. 231.—Estas temperaturas medias de la costa oriental de América bajo los paralelos de 42° 25′ y 41° 15′ corresponden en Europa á las las latitudas de Berlin y de París, es decir, á comarcas que están de 8 á 10° mas al Norte. Además, en la costa occidental de la América septentrional, el descenso de la temperatura media del Sur al Norte es tan rápido, que en el espacio de 2° 41, que separa Boston y Filadelfia, la diferencia de *un* grado corresponde á un descenso de *dos* grados del termómetro centígrado en la temperatura media del año, mientras que en el sistema de las líneas isotermas de Europa, la misma distancia corresponde apenas, como yo mismo he observado, á un descenso de temperatura media de *medio grado*. Véase *Asie centrale*, t. III, p. 227.

(26) Pág. 231.—Véase *Carmen Faeroicum in quo Vinlandiæ mentio fit* Rafn., *Antiquit. Americ.*, p. 320 y 332.

(27) Pág. 232.—Colocábase la piedra rúnica en el punto mas elevado de la isla Kingiktorsoak «el sábado antes del dia del triunfo,» es decir, antes del 21 de abril, gran fiesta del paganismo escandinavo, que despues de la introduccion del cristianismo se cambió en una fiesta cristiana. (Rafn, *Antiquit. Americ.*, p. 347-355.) Sobre las dudas que Brynjulfsen, Mohnike y Klaproth han suscitado con motivo de las cifras rúnicas, véase *Examen critique*, etc., t. II, p. 97-101. Sin embargo, Brynjulfsen y Graah, segun otros indicios, reconocen como perteneciente con seguridad á los siglos XI y XII, el precioso monumento de *Womand's Islands*, y esta fecha es tambien la de las inscripciones rúnicas descubiertas en Igalikko y en Egegeit, á los 60° 51′ y 60° 0′ de latitud, y la de las ruinas halladas en Upernavik á los 72° 50.′

(28) Pág. 232.—Rafn, *Antiquit. Americ.*, p. 20, 274 y 415-418. (Wilhelmi, *ueber Island, Hvitramannaland, Grœland und Vinland*, p. 117-121.) En 1194, segun un antiguo *saga*, varios navegantes buscaron la estremidad Norte de la costa oriental de Groenlandia, designada bajo el nombre de *Svalbard*, en un país que corresponde al Coresby Land, cerca del punto donde mi amigo el capitan Sabin hizo sus observaciones sobre el péndulo, y donde yo conozco á los 73° 16′ un cabo bien poco abordable. Véase Rafn, *Antiquit. Americ.*, p. 303, y mi *Aperçu d'ancienne Geographie des regions arctiques d'Amerique*, 1847, p. 6.

(29) Pág. 232.— Wilhelmi, *ueber Islan*, etc., p. 226. Rafn, *Antiquit.*

Americ., p. 264 y 453. Las colonias de la costa occidental de la Groenlandia, que gozaron de una gran prosperidad hasta mediados del siglo XIV, fueron sucesivamente arruinadas por la funesta influencia del monopolio comercial, por las invasiones de los Esquimales (Skrœlingues), por la peste negra que, segun Hecker, despobló el Norte, singularmente de 1347 á 1351; y finalmente, por el ataque de una flota enemiga que llegó á esta comarca, ignorándose de dónde. Hoy ya no se cree en las fábulas meteorológicas de un cambio subito de clima, y formacion de una mole de hielo que debia haber separado completamente de su metrópoli á las colonias fundadas en la Groenlandia. Como estas colonias se hallan solo en la parte templada de la costa occidental de la Groenlandia, era difícil que un obispo de Skalhot pudiera ver en 1540 sobre la costa oriental, mas allá del muro de hielo, «pastores que hacian pacer sus rebaños.» La acumulacion de los hielos en la costa oriental de la Islandia que mira á la Groenlandia, es ocasionada por la constitucion del terreno, por la proximidad de una cadena de montañas coronada de ventisqueros, y paralela á la costa, y finalmente, por la corriente á que obedecen las aguas del mar en esos sitios. Este estado de cosas no pertenece únicamente al fin del siglo XIV ó al principio del XV; ha estado sometido, como lo ha hecho ver muy bien sir John Barrow, á muchos cambios accidentales, sobre todo en los años 1815-1817. Véase Barrow, *Voyages of discovery Within the Aretic Regions*, 1846, p. 2-6. El papa Nicolás V nombró aun en 1448 un obispo de Groenlandia.

(30) Pág. 233.—Las fuentes principales son las narraciones históricas de Erico el Rojo, Thorfinn Karlsefue y Snorre Thorbrandsson, parte de cuyas narraciones fue escrita probablemente por descendientes de colonos naturales de Vinlandia en la Groenlandia misma, y desde el siglo XII. Los árboles genealógicos de estas familias se han conservado con un cuidado tan grande, que se ha podido seguir desde 1007 hasta 1811 el de Thorfinn Karlsefue, cuyo hijo Snorre Thorbrandsson habia nacido en América.

(31) Pág. 233.—*Hvitramannaland*, tierra de tos hombres blancos. V. los documentos originales en Rafn, *Antiquit. Americ.*, p. 203-206, 211, 446-451, y Wilhelmi, *ueber Island Hvitramannaland*, etc., p. 75-81.

(32) Pág. 234.—Letronne, *Recherches geogr. et crit. sur le livre* De mensura orbis terræ, compuesto en Irlanda por Dicuil, 1814, p. 129-146. *Examen critique*, etc., t. II, p. 87-91.

(33) Pág. 235.—He reunido en un apéndice al noveno libro de mi viaje (*Relation historique*, t. III, 1825, p. 159), todos los cuentos imaginados.

desde Raleigh, acerca del pretendido uso de la lengua céltica entre los indígenas de la Virginia. He referido cómo se creia haber oido en la costa la fórmula de la salutacion gaélica, *hao*, *hui*, *iach*; y de qué manera llegó á salvarse el capellan Owen, en 1669, de manos de los Tuscaroras, que querian *desollarle*, hablándoles su lengua materna, el gaélico. Estos Tuscaroras de la Carolina del Norte son, por el contrario, como lo prueban claramente las investigaciones filológicas acerca de las lenguas americanas, una raza iroquesa. Véase Alberto Gallatin, *On Indian tribes*, en *l'Archœologia Americana*, t. II, 1836, p. 23 y 57. Catlin, uno de los mejores observadores que habian vivido entre las poblaciones indígenas de la América, ha publicado una notable coleccion de palabras turcaroras, si bien se inclina á creer que la nacion de los Turcaroras, á causa de su tez blanquecina y del gran número de indivíduos de ojos azules que allí se encuentran, son una mezcla de antiguos Galeses y de indígenas americanos. Véase su obra titulada: *Leters and Notes on the manners, customs and condition af the North-American Indians*, 1841, t. I, p. 207; t. II, p. 259 y 262-265. Otra coleccion de palabras turcaroras se encuentra en los manuscritos filológicos de mi hermano hoy en la Biblioteca real de Berlin. Escribia yo en mi relacion histórica (t. III, p. 160): «Como la estructura de los idiomas americanos parece singularmente rara á los diferentes pueblos que hablan las lenguas modernas de la Europa occidental, y se dejan engañar fácilmente por analogías casuales entre algunos sonidos, los teólogos han creido generalmente ver allí el hebreo, los colonos españoles, el vascuence, los colonos ingleses ó franceses el galés, irlandés ó bajo-breton. Hallé un dia en las costas del Perú á un oficial de la marina española y un ballenero inglés, el primero de los cuales pretendia haber oido hablar el vascuence en Tahiti y el otro galo-irlandés en Sandwich.» Aunque hasta ahora no se haya probado la existencia de correlacion alguna entre esas lenguas, no quiero sin embargo negar que los Vascos y los pueblos de orígen celta que vivian en el país de Gales y de Irlanda, dedicados desde antiguo á la pesca en las costas mas lejanas, hayan sido en la parte septentrional del Océano Atlántico los perpétuos rivales de los Escandinavos, ni que los Irlandeses se hayan adelantado á los Escandinavos en la ocupacion de las islas Feroer y la Islandia. Conveniente seria que en estos tiempos, en que se hace crítica severa, sin que por esto sea desdeñosa las antiguas investigaciones de Powel y de Ricardo Hackluyt (*Voyages and Navigations*, t. III, p. 4), volvieran á perseguirse en el suelo mismo de Inglaterra y de Irlanda. ¿Es cierto que el atrevido viaje de Madoc fué alabado quince años antes del descubrimiento de Colon en el poema del bardo galés Meredítho? No participo del espíritu esclusivo que ha dado con frecuencia al olvido las tradiciones populares. Tengo, por el contrario, la íntima conviccion de que con un poco de aplicacion y de perseverancia se llegará un dia, por el descubrimiento

de hechos hasta aquí enteramente desconocidos, á resolver una multitud de problemas históricos que se refieren á los viajes marítimos realizados desde los primeros siglos de la edad media; á la singular semejanza que ofrecen las tradiciones religiosas, las divisiones del tiempo y las obras de arte en la América y en el Asia oriental; á las emigraciones de las tribus mejicanas, y finalmente, á los centros primitivos de civilizacion que brillaron en Aztlan, en Quivira y en la Luisiana superior, y en las mesetas de Cundinamarca y del Perú. Véase *Examen critique*, etc., t. II, p. 142-149.

(34) Pág. 236.—Mientras que de una parte se citaba la circunstancia de la falta de hielo en febrero de 1477, como una prueba de que la isla *Thyle* de Colon no podia ser la Islandia, Finn Magnusen demostraba, segun antiguos documentos que, en 1477 el invierno en Islandia fue tan dulce, que el Norte de la isla no presentaba ya nieve en el mes de marzo, y los puertos del Mediodia se manifestaban libres de hielo en febrero. V. *Examen critique*, etc., t. II, p. 105; t. V, p. 213. Es muy notable que Colon en el mismo *Tratado de las cinco zonas habitables*, hable de una isla meridional llamada *Frislanda*, nombre que juega un gran papel en el viaje, tenido generalmente por fabuloso, de los hermanos Zeni (1388-1404), pero que falta en los mapas de Andrés Bianco (1436), y en los de Fra-Mauro (1457-1470). V. *Examen critique*, etc., t. II, p. 114-126. Colon no pudo conocer las relaciones de los hermanos Zeni, puesto que quedaron ignoradas de los mismos Venecianos hasta el año 1558, en que las publicó Marcolini, cincuenta y dos despues de la muerte del gran Almirante. ¿Como conoció entónces la isla Frislanda?

(35) Pág. 237.—Véanse las pruebas que he recogido en documentos ciertos, en el *Examen critique* etc. t. IV, p. 233, 250 y 261, respecto de Colon; y respecto Vespuci *ibid* t. V, p. 182-185. De tal manera creia Colon que la isla de Cuba formaba parte del continente asiático, y que era el Khatay meridional (provincia de Mango), que hizo jurar el 12 de Junio de 1494 á toda la tripulacion de su escuadrilla, compuesta de unos ochenta marineros, «que estaban convencidos de la posibilidad de ir por tierra desde Cuba á España (que esta tierra de Cuba fuese la tierra firme al comienzo de las Indias y fin á quien en estas partes quisiere venir de España por tierra);» añadiendo que «cualquiera que despues de hecho el juramento, se atreviera algun dia á afirmar lo contrario, recibiria cien latigazos, y se le arrancaria la lengua en espiacion de su perjurio.» Véase *Informacion del escribano público Fernando Perez de Luna*, en la coleccion de Navarrete: *Viajes y descubrimientos de los Españoles* t. II, p. 143-149. Cuando Colon en su primera espedicion se acercó á Cuba, creia hallarse frente por frente de las ciudades comerciales de la China, Zaitun y Quinsay: «Y

es cierto, dice el Almirante, que esta es la tierra firme y que estoy, dice él, ante Zaito y Guinsay,» Quiere poner las cartas de los monarcas católicos en manos del gran Khan de los Mogoles en Khatay y luego de haber cumplido asi su mision volver á España, pero por mar. Despues hace saltar á tierra al judío bautizado, Luis de Torres, que sabia el hebreo, el caldeo y el árabe, lenguas usadas todas en las factorias de Asia. Véase el *Diario* de Colon, en Navarrete *Viajes y descubrimientos*, t. I, p. 37, 44 y 46. En 1533 el astrónomo Schonner afirma aun que todo lo llamado Nuevo-Mundo no es mas que una parte del Asia, *superioris Indiæ*, y que la ciudad de Méjico (Temistitlan) tomada por Cortés, es Quinsay, ciudad comercial de la China, muy celebrada por Marco Polo. Véase Joannis-Schonori Carlostadii, *Opusculum geograhpicum*. Norinbesgæ, 1533, 2.ª par-e, c. 1-20.

(36) Pág. 238.—Joao de Barros é Diego de Couto, *da Asia* dec. l. I III, cap. 11 (parte 1.ª, Lisboa, 1778, p. 250),

(37) Pág. 240.—Jourdain, *Recherches critiques sur les traductions d' Aristote*, 1843, p. 212-216 y 377-380; Letronne, *des opinions cosmographiques des Pères de l' Eglise, rapprochèes des doctrines filosophiques de la Grèce*, en la *Revue des Deux-Mondes*, 1834, t. I, p. 632.

(38) Pág. 240.—Federico de Raumer. *Ueber die Philosophie des dreizehnten Jahrhunderts*, en su *historiches Taschenbuch*, 1840, p. 468. Sobre la inclinacion de los espíritus al platonismo en la edad media, y sobre la lucha de las escuelas, véase H. Rilter, *Geschichte der christlichen Philosophie*, 2.ª parte, p. 159; 3.ª parte, p. 131-160 y 381-417.

(39) Pág. 241.—Cousin, *Cours d' histoire de la Philosophie*, t. I, 1829, p. 360, y 389-436; *Fragments de Philosophie cartessienne*, p. 8-12 y 403. Véase tambien el reciente y espiritual escrito de Cristiano Bartoloméss, *Jordano Bruno*, 1847, t. I, p. 368; t. II, p. 409-416.

(40) Pág. 242.—Jourdain, *Recherches sur les traductions d' Aristote*, p. 236; Miguel Sachs, *die religiose Poesie der Juden in Spanian*, 1845, p. 180-200.

(41) Pág. 243.—Al emperador Federico II se debe la mayor parte del progreso de la Zoología, juntamente con importantes observaciones personales sobre la estructura interior de las aves. Véase Schneider, en el prefacio de la coleccion titulada: *Reliquæ librorum Friderici II imperatoris de arte venandi cum avibus*, t. l. 1788. Cuvier llama tambien á este emperador «el primer zoólogo de la edad media escolástica que trabajó por s mismo.» Para apreciar las sanas ideas de Alberto el Grande sobre la distribucion del calor en la superficie del globo segun las latitudes y las

estaciones, véase su libro titulado: *Liber cosmográphicus de natura Locorum*, Argent., 1515, p. 13 b, y 23 a, y comparase con mi *E xamen critique*, t. I, p. 54-58. Por desgracia, al lado de observaciones persona les del autor, se encuentra de ordinario la falta de crítica que caracteriza toda su época. Creia saber que «el centeno en tierra buena se transforma en trigo; que de un bosque de hayas podado, nace por la putrefaccion un bosque de abedules, y que ramas de encina plantadas en tierra producen cepas de viña.» Compárese tambien á Ernesto Meyer *Ueber; die Botanik desdreizehnten Jahrhunderts*, en la coleccion titulada *Linnæa*, t. X, 1836, p. 719.

(42) Pág. 244.—Tantos pasajes del *Opus majus* atestiguan el respeto de Rogerio Bacon para la antigüedad griega, que no puede atribuirse sino á malas traducciones hechas del árabe, como lo ha notado ya Jourdain (*des Traduct. d' Aristote*, p. 326), el deseo expresado por él en una carta al papa Clemente IV, «de quemar los libros de Aristóteles, para impedir la propagacion de errores entre los estudiantes.»

(43) Pág. 244.—«Sciencia experimentalis a vulgo studentium penitus ignorata; duo tamen sunt modi cognoscendi, scilicet per argumentum et experientiam (el método teórico y el método experimental). Sine experientia nihil sufficienter sciri potest. Argumentum concludit, sed non certificat, neque removet dubitationem, ut quies cat animus in intuitu veritatis, nisi eam inveniat via experientiæ.» (*Opus majus*, pars VI, c. 1.) He reunido todos los pasajes que se refieren á los conocimientos de Rogerio Bacon en física y á sus proyectos de invenciones, en mi *Examen critique*. t. II, p. 295-299. Véase tambien Whewell, *the Philosophie of the induction Sciences*, t. II, p. 323-337, y los artículos de Cousin acerca del manuscrito del *Opus tertium*, recientemente descubierto por el en la biblioteca de Donai, en el *Journal des Savants*, marzo 1848 y números siguientes.

(44) Pág. 244.—Véase *Cosmos*, t. II. p. 190. Encuentro *la Optica* de Tolomeo citada en el *Opus majus*, p. 79, 288 y 404 (edic. de Jebb, Lóndres, 1733); pero háse negado con razon que el conocimiento tomado en Alharen de la virtud aumentativa de los segmentos de esfera indujese verdaderamente á Rogerio Bacon á construir anteojos ó binóculos (véase Wilde, *Geschichte der Optik*, t. I, p. 92-96): Este invento debió producirse en 1299, ó pertenecer al Florentino Salvino degli Armati, que fué enterrado en 1317 en la iglesia de Santa Maria Mayor de Florencia.

(45) Pág. 245.—Véase Humboldt, *Examen critique*, t. I, p. 61, 64-70. 96-108; t. II, p. 349: «Existen tambien cinco memorias de Pedro de Ailly llamado siempre Pedro de Helico por D. Fernando Colon, *de Concordantia Astronomiæ cum Theologia*. Traen á la memoria ciertos ensayos muy modernos de *Geologia hebraizante*, publicados 400 años despues del cardenal.»

(46) Pág. 246. — V. la carta de Colon en Navarrete, *Viajes y descubrimientos*, t. I, p. 244; la *Imago mundi* del Cardenal Ailly, c. 8, y el *Opus majus* de Rogerio Bacon p. 183.

(47) Pág. 447. —Heeren, *Geschichte der classichen Litteratur*, t. I, p. 284-290.

(48) Pág. 247. — Klaproth, *Memoires relatifs a l' Asie*, t. III, p. 113.

(49) Pág. 248. —La edicion florentina de 1488. El primer libro griego impreso fué la gramática de Constantino Lascaris, en 1476.

(50). Pág. 248. —Villemain, *Melanges historiques et litteraires*, t. II, p. 135.

(51) Pág. 248. —Esas indicaciones son el resultado de las investigaciones de Luis Vachler, bibliotecario de Breslau, y están consignadas en su *Geschichte der Litteratur*, 1833, 1.ª parte, p. 12-23. La impresion sin caracteres movibles no se remonta tampoco en China mas allá del siglo X de nuestra era. Los cuatro primeros libros de Confucio fueron impresos, segun Klaproth, en la provincia de Szütschuen, de 890 á 925; y ya desde el año 1310 los Occidentales habian podido leer en la historia de los Soberanos de Katay, escrita en Persa por Raschid-eddlin los detalles técnicos relativos á la manipulacion de la imprenta china. Segun los últimos resultados debidos á las importantes investigaciones de Estanislao Juliano en la misma China, un herrero habia empleado por los años de 1041 y 1048, cerca por consiguiente de 400 años antes de Guttenberg, tipos movibles en arcilla cocida. Este invento que quedó verdaderamente su aplicacion era obra de Pisching.

(52) Pág. 249. —Véanse las pruebas de estos hechos en el *Examen critique*, t. II, p. 316-320. Josafát Bárbaro en 1436, y Ghisliu de Bousbek en 1555, encontraron todavía entre Tana (Azow), Caffa y el Erdil (el Volga) Alanos y pueblos de raza gótica que hablaban aleman. Véase Ramusio, *delle Navigationi et Viaggi*, t. II, p. 92, b. y 98 a. Rogerio Bacon designa siempre á Rubriquis con estas palabras: «Frater Willielmus quem dominus rex Franciæ misit ad Tártaros.»

(53) Pág. 249. —La grande y magnífica obra de Marco Polo (*il Milione di Messer Marco Polo*), tal como la poseemos en la correcta edicion del conde Baldelli, no deberia llevar el nombre de Viaje. Es esencialmente una obra descriptiva, y aun podria decirse una obra de estadística, en la cual es difícil distinguir lo que el viajero ha visto por sus propios ojos, de lo que ha aprendido de otros ó por las descripciones topográficas que posee en tan gran número la literatura china y que podian haberle sido inteli-

gibles por medio de intérpretes persas. La singular semejanza que se nota entre la relacion del viaje de Hiuan-Thisang, peregrino budista del siglo VII, y lo que Marco Polo habia aprendido en 1277 de la meseta de Pamir, llamó desde luego mi atencion. Jacquet arrebatado prematuramente al estudio de las lenguas asiáticas, y que, como Klaproth y yo, se habia ocupado mucho tiempo del viajero veneciano, me escribia poco antes de morir: «Estraño la forma de redaccion literaria del *Milione*. E fondo pertenece sin duda á la observacion directa y personal del viajero; pero ha empleado probablemente documentos que le han sido comunicados ya oficialmente, ya en particular. Muchas cosas parecen tomadas de libros chinos y mogoles, aunque estas influencias sobre la composicion del *Milione* sean difíciles de reconocer en las traducciones sucesivas, en las cuales habrá fundado Polo sus estractos.» Marco Polo ponia tanto cuidado en confundir sus propias observaciones con las numerosas noticias oficiales que podia recibir como gobernador de la ciudad de Yangui, como despues los viajeros en ocuparse de su persona. Véase *Asie centrale*, t. II, p. 395. El método de compilacion seguido por el célebre viajero dá á conocer tambien, cómo estando prisionero en Génova el 1295, pudo sin embargo dictar su libro á su compañero de cautiverio messier Rustigielo de Pisa, cual si siempre tuviese sus documentos á la mano. Véase Marsden, *Travels of Marco Polo*, p. 33.

(54) Pág. 249.—Purchas, *Pilgrimes*, 3.ª parte, c. 28 y 56, p. 23 y 34;

(55) Pág. 250.—Navarrete, *Viajes y descubrimientos*, etc., t. I, p. 261. Washington Irving, *History of the life and voyages of Christofer Colombus*, 1828, t. IV, p. 297.

(56) Pág. 250 —Humboldt, *Examen critique*, t. I, p. 63 y 215; t. II, p. 350; Marsdeu, *Travels of Marco Polo*, p. LVII, LXX y LXXV. En vida de Colon aparecieron impresas la primera traduccion alemana de Marco Polo, en Nuremberg, (*das puch des edeln Ritters und landtfarers Marcho Polo*, 1477), la primera traduccion latina (1490), y las primeras traducciones italiana y portuguesa (1496 y 1502).

(57) Pág. 251.—Barros (dec. I, l. III, c. 4, p. 190) dice espresamente: «Bartholomeu Diaz, e os de sua companhia por causa dos perigos é tormentas, que em o dobrar delle passáram lhe puzeram no me Tormentoso.» El mérito de haber doblado el primero el cabo de las Tempestades no pertenece, por consiguiente, á Vasco de Gama como generalmente se cree. Diaz estaba en la punta estrema del Africa por el mes de mayo de 1847, casi al mismo tiempo que Pedro de Covilham y Alonso de Payvá salian de Barcelona para su espedicion. Desde el mes de diciembre del mismo año llevaba Diaz en persona á Portugal la nueva de su importante descubrimiento.

(58) Pág. 251.—El planisferio de Sanuto, que se llama á sí mismo Marinus Sanuto, dictus Torxellus de Veneciis, forma parte de la obra: *Secreta fidelium Crucis*, «Marino predicó hábilmente una cruzada en interés del comercio, queriendo destruir la prosperidad del Egipto y dirigir todas las mercancías de la India por Bagdad, Bassora y Tauris (Tebriz), á Kaffa, á Tana (Azow) y á las costas asiáticas del Mediterráneo. Contemporáneo y compatriota de Polo, cuyo *Milione* no conoció Sanuto, se eleva á grandes miras en Política comercial. Es el Raynal de la Edad media sin la incredulidad de un cura filósofo del siglo XVIII.» *Examen critique*, etc., t. I, p. 231 y 333-348). El cabo de Buena-Esperanza está designado con el nombre de Capo di Diab, en el mapa de Fra Mauro, compuesto de 1457 á 1459. Véase el sábio escrito del cardenal Zurla: *il Mappamondo di Fra Mauro Camaldolese*, 1806, § 54.

(59) Pág. 252.—*Avron* ó *avr (aur)* es una palabra empleada rara vez en lugar de *schemâl*, para espresar el Norte. La palabra árabe *zohron* ó *zohr*, de la cual pretende equivocadamente Klaproth derivar la española *sur*, y la portuguesa *sul*, que son probablemente como la palabra *sud* de puro orígen germánico, no sirve propiamente para la desigacion de las comarcas; no espresa mas que el momento del dia que el sol pasa por el meridiano. El Sud se llama *dschenûb*. Sobre el conocimiento que desde muy antiguo tuvieron los Chinos de la direccion de la aguja imantada hácia el Sud, véanse las importantes investigaciones de Klaproth, en su carta á A. de Humboldt, *sur la Invencion de la Boussole*, 1834, p 41, 45, 50, 66, 79 y 90, y el escrito de Azuni de Niza, publicado desde 1805, *Dissertation sur l'Origine de la Boussole*, p. 35 y 65-68. Navarrete en su *Discurso histórico sobre los progresos del Arte de navegar en España*, 1802, p. 28, cita un pasaje notable de las *Leyes de Partida* (l. II, tít. IX, ley 28), que datan de mediados del siglo XIII. «La aguja que guia al navegante en medio de la oscuridad de la noche y le enseña en el bueno y mal tiempo á qué lado debe dirigir su curso es la intermediaria (medianera) entre el iman (la piedra) y la estrella polar...» Véase *Las siete Partidas del sábio rey D. Alonso el IX* (Alfonso X segun los cálculos ordinarios). Madrid, 1829, t. I, p. 473.

(60) Pág. 253.—Cristiano Bartholomess, *Jordano Bruno*, 1847, t. II, p. 181-187.

(61) Pág. 253.—«Tenian los mareantes instrumento, carta, compás y aguja.» (Salazar, *Discurso sobre los progresos de la Hidrografía en España*, 1809, p. 7.)

(62) Pág. 253.—*Cosmos*, t. II, p. 166.

(63) Pág. 254.—Acerca de Nicolás de Cusa (Nicolás de Cusa, propia-

mente de Cues del Mosela), véase mas arriba *Cosmos*, t. II, p. **106**, y Clemens, *ueber Giordano Bruno und Nicolaus de Cusa*, p. 97, en donde se encuentra citado un pasaje importante hallado hace solo tres años y escrito del mismo Nicolás de Cuss, sobre un triple movimiento de la tierra. Véase tambien Chasles, *Aperçu sur. l'Origine des Méthodes en Geametrie*, 1827, p. 529.

(64) Pág, 254.—Navarrete, *Disertacion histórica sobre la parte que tuvieron los Españoles en las guerras de Ultramar ó de las Cruzadas*, 1816, p. 100; y *Examen critique*, etc., t. I, p. 274-277. Se atribuye al maestro de Regiomontano, Jorge de Peuerbach, una importante mejora en los medios de observacion mediante el empleo de la plomada; pero hacia mucho tiempo que esta especie de nivel se usaba entre los Arabes, como lo acredita la descripcion de los instrumentos astronómicos compuesta en el siglo XII por Abul-Hassan-Ali. Véase Sedillot, *Traité des Instruments astronomiques des Arabes*, 1835, p. 379; 1841, p. 205.

(65) Pág. 254.—En todos los escritos sobre el arte de la navegacion que he consultado, he visto reproducido el error de que la guíndola no pudo aplicarse á la calcular la velocidad, antes de fines del siglo XVI, ó principios del XVII. En la *Enciclopedia británica*, 7.ª edic., 1882, t. XIII, p. 416, se lee asimismo: «The author ot the device for measuring the ship's way is not known and no mention of it occurs till theyear 1607 in anast India voyage published by Purchas.» En todos los diccionarios que han precedido ó seguido (véase Gehler, t. VI, 1831, p. 450), esta fecha está indicada tambien como el límite mas remoto. Solo Navarrete en su *Disertacion sobre los progresos det arte de navegar*, 1802, hace subir hasta el año 1577 el uso de la guíndola en los buques ingleses. Véase Duflot de Mofras, *Notice biographique sur Mendoza et Navarrete*, 1845, p. 64. Mas tarde Navarrete dice en otra obra (*Viajes y descubrimientos*, t. IV, 1837, p. 97): «En tiempo de Magallanes, no se media la velocidad de un navío sino á ojo, hasta que la corredera fue inventada en el siglo XVI.» Por mas que la corredera sea un medio imperfecto, abbsolutamente hablando, para medir la distancia recorrida por el buque, tuvo sin embargo tales consecuencias para el conocimiento de la rapidez y la direccion de las corrientes oceánicas, que he debido entregarme sobre este asunto á profundas investigaciones, cuyos resultados contenidos en el tomo VI aun inédito de mi *Examen critique de l' histoire de la Geographie et des progrés de l' Astronomie nautique aux XV y XVI siècles* traslado aquí. Los Romanos del tiempo de la República tenian en sus naves instrumentos para medir la senda recorrida, que consistian en ruedas de cuatro pies de altura, provistas de paletas, que se adaptaban al flanco esterior del buque, absolutamente como en muchos vapo-

res, y en las mecánicas que Blasco de Garay presentó en 1543 al emperador Cárlos V para poner en movimiento los carros. Véase Arago, *Annuaire du Bureau des longitudes*, 1829, p. 152. El antiguo hodómetro de los Romanos (ratio á majoribus tradita, qua in rheda sedentes vel mari navigantes scire possumus quot millia numero itineris fecerimus), ha sido descrito detalladamente por Vitrubio (l. X, c. 4), en al cual no deberíamos reputar como coutemporáneo de Augusto, en atencion á las convincentes razones que se han hecho valer muy recientemente Schultz y Osann. El número de vueltas dadas por las ruedas esteriores qne se hunden en el mar, y el de las millas recorridas en un dia, estaban indicadas por tres ruedas dentadas, que engraban una en otra, y por la caida de pequeñas piedras redondas que salian de unacaja (loculamentum) que no tenia mas que una abertura. Esos hodómetros, que segun espresion de Vitrubio eran á la vez objeto de utilidad y de recreo, se usaron mucho en el Mediterráneo, cosa que no dice Vitrubio. En la biografía del emperador Pertinax Julio Capitolino (véase *Historiæ Augustæ scriptores*, c. 8, t. I, p. 554, edic. de Leyde, 1671), se hace mencion de una venta de bienes procedentes de la sucesion del emperador Comódo, en la cual fué comprendido un coche de viaje provisto de un aparato semejante. Las ruedas daban al mismo tiempo la medida del camino recorrido y el número de horas que habia durado el viaje. Heron de Alejandría, discípulo de Ctesibio, ha descrito en su obra sobre la dióptrica, que no se ha publicado todavía en griego, un hodómetro mucho mas perfeccionado, aplicable igualmente por la tierra y el mar. Véase Venturi, *Comment. sopra la Storia dell' Ottica*, Bolonia, 1814, t. I, p. 134-139. Nada encontramos en la literatura de la edad media que tenga relacion con el asunto qne tratamos, hasta la época en que aparecen gran número de obras técnicas sobre la navegacion, compuestas ó impresas á corta distancia unas de otras. A este número pertenecen: el *Trattato di Navigazione*, probablemente anterior al año 1500, por Antonio Pigafetta; otro en 1535 por Francisco Falero (hermano del astrónomo Ruy Falero, que acompañó, segun se dice, á Magallanes en su viaje de circunnavegacion, y dejó un *Regimiento para observar la longitud en el mar*); *el Arte de navegar* (1545), por Pedro de Medina, sevillano; *Breve compendio de la Esfera de la arte de navegar* (1551), por Martin Cortes, de Bujalaroz, y por último, *Regimiento de navegacion y hidrografia* (1606), por Andrés García de Céspedes. En todas estas obras, muchas de ellas hoy muy raras, como tambien en la *Suma de Geografía* publicada en 1519 por Martin Fernandez de Enciso, se reconoce que el espacio recorrido por los buques españoles y portugueses no se media directamente, sino que se apreciaba á ojo, segun algunos principios numéricos. Léese en Medina (l. III, c. 11 y 12): «Para conocer la velocidad de un buque segun el espacio que recorre, el piloto debe marcar de hora en hora

en su libro, sirviéndose de la ampolleta (reloj de arena), la distancia que haya salvado el buque. Para esto debe saber que la mayor distancia que puede recorrer un barco en una hora es de cuatro millas, que s el viento es flojo no puede salvar mas que tres, y algunas veces solo dos.» Céspedes (*Regimiento*, etc., p. 99 y 156), llama como Medina á este procedimiento «echar punto por fantasia.» Es necesario, como observa Enciso, que esta *fantasia* descanse en un conocimiento exacto de la fuerza del buque; pero generalmente hablando, el que haya viajado mucho tiempo por mar habrá notado con admiracion cuánto se aproxima, siempre que la mar no esté demasiado agitada, la evaluacion á ojo al resultado que se obtiene de la corredera. Algunos pilotos españoles llaman á este antiguo método de apreciacion, cuya falta de exactitud no se puede negar, pero que sin embargo no merece ser tratado tan ligeramente, «corredera de los holandeses, corredera de los perezosos.» En el *Diario* de Cristóbal Colon, se refieren frecuentes disputas con Alonso Pinzon sobre la distancia recorrida desde la salida de Palos. Las ampolletas de que usaba Colon, eran de media hora, de suerte que el espacio de un dia y de una noche estaba dividido en 48 ampolletas. Se lee en el mismo *Diario* de Colon, tan lleno de observaciones importantes, con fecha de 22 de enero de 1493: «Andaba 8 millas por hora hasta pasadas 5 ampolletas, y 3 antes que comenzase la guardia, que era 8 ampolletas.» Véase Navarrete, t. I, p. 143. La guíndola (corredera) no se nombra jamás. ¿Debe creerse que era conocida de Colon, que se sirvió de ella, y no quiso nombrarla como una cosa muy vulgar, así como Marco Polo no hace mencion del té ni de la muralla de China? Tal suposicion me parece inverosímil, aunque no sea por otra razon que la de que en los proyectos presentados en 1495 por el piloto D. Jaime Ferrer, para llegar á determinar la línea de demarcacion papal, se trató de medir la distancia recorrida, á partir de un punto dado, y únicamente se apeló al juicio de veinte marinos consumados (que apunten en su carta de 6 en 6 horas el camino que la nao fará segun su juicio). Si hubiera estado en uso la corredera no hubiera dejado de decir Ferrer cuántas veces era preciso echarla. Encuentro mencionada la primera aplicacion de la corredera en un pasaje del *Diario de Viaje* que llevaba Pigafetta durante la circunnavegacion de Magallanes, que durante mucho tiempo ha estado perdido con otros manuscritos en la biblioteca Ambrosiana de Milan. Léese en él, con fecha de enero de 1521, cuando ya Magallanes habia entrado en el mar del Sud. «Secondo la misura que facevamo del viaggio colla catena á poppa, noi percorrevamo da 60 in 70 leghe al giorno.» Véase Amoretti, *Primo viaggio in torno al Globo terracqueo, ossia Navigatione fatta dal Cavaliere Antonio Pigafetta sulla squadra del Cap. Magaglianes*, 1800, p. 46. ¿Qué podia ser esta cadena atada á espaldas del buque, de que dice Pigafetta se sirvió durante todo el viaje, para medir la senda, si no es

un aparato muy parecido á nuestra corredera? Verdad es que no se habla de la cadena arrollada y dividida en nudos, ni de la barquilla, ni menos aun de la ampolleta que marca los medios minutos; pero este silencio no tiene nada de estraño, admitiendo que se tratase de un objeto conocido de mucho tiempo. En la parte del *Tratatto di Navigazione* de Pigafetta, citado por Amoretti, no se hace nueva mencion de la «catena della poppa;» verdad es que este indicado trozo no escede de diez páginas.

(66) Pág. 255.—Barros, *da Asia*, dec. I, l. IV, p. 320.

(67) Pág. 256.—*Examen critique*, etc., t. 1, p. 3-6 y 290.

(68) Pág. 257.—Véase *Opus Epistolarum*, Petry Martyris Anglerii Mediolanensis, 1670, ep. CXXX y CLII: «Præ Lætitia prosiliisse te, vixque á lacrymis præ gaudio temperasse, quando litteras adspexisti meas, quibus de Antipodum Orbe, latenti hactenus, te certiorem feci, mi suavissime Pomponi, insinusti. Ex tuis ipse litteris colligo, quid senseris Sensisti autem, tantique rem fecisti, quanti virum summa doctrina insignitum decuit. Quis namque cibus sublimibus præstare potest ingeniis isto suavior? ¿quod condimentum gratius? A me facio conjecturam. Beari sentio spiritus meos, quando accitos alloquor prudentes aliquos ex his qui ab ea redeunt provincia (Hispaniola insula).» La espresion *Christophorus quidam Colonus* recuerda, no diré al tan conocido *nescio quis Plutarchus* de Aulo-Gelio (*Noctes Atticæ*, l. XI, c. 16), sino al *quodam Cornelio scribente*, de la carta que el rey Teodorico escribió en respuesta al príncipe de los Estios, indicándole, segun el capítulo 45 de la *Germania* de Tácito, el verdadero orígen del sucino.

(69) Pág. 257.—*Opus Epistolarum*, ep., CCCCXXXVII y DLXII. El iluminado Jer. Cardano, que á pesar de los estravíos de su imaginacion fue un matemático profundo, ha llamado tambien la atencion en sus *Problemata Phisica* acerca de los progresos que el conocimiento de la tierra debe á los hechos cuya observacion ha procurado un solo hombre. Léese en Cardano, t. II, 1663, p. 630 y 659: «At nunc quibus te laudibus efferam Cristophore Columbi, non familiæ tantum, non Genuensis urbis, non Italiæ provinciæ, non Europæ partis orbis solum, sed humanis géneris decus!» Comparando los Problemas de Cardano con los que derivan de la escuela póstuma de Aristóteles, me he convencido de que si la debilidad y la confusion de las demostraciones físicas son la mismas de una y otra parte, las cuestiones de Cardano ofrecen la particularidad característica, para la época en que vivió, de que todas se refieren á la meteorologia comparada. Citaré sus consideraciones acerca del clima de las islas, á propósito de la temperatura elevada de la Inglaterra, contrapuesta al invierno en

Milan: sobre la relacion del granizo y de las esplosiones eléctricas; sobre las aguas y la direccion de las corrientes pelágicas; sobre el máximun de calor y de frio atmosféricos que se produce á continuacion de los dos solsticios; sobre la altura de la region de las nieves en los trópicos; sobre la temperatura dependiente del calor radiante que emana del sol y de todos los astros á la vez; sobre la intensidad mayor de la luz austral, etc.—El frio, dice Cardano, noes mas que la ausencia del calor. La luz y el calor no difieren mas que en el nombre, y son en sí mismas inseparables. Véase Cardani, *Opera*, t. I, *de vita propria*, p. 40; t. II, *Problemata*, p. 621, 630-632, 653 y 713; t. III, de *Subtilitate*, p. 417.

(70) Pág. 258.—Véase *Exámen critique*, etc., t. I, p. 210-249. Segun la *Historia general de las Indias*, que quedó en manuscrito, (l. I, c. 12), «la carta de marear que el maestro Paulo Físico (Toscanelli) envió á Colon» la tenia Bartolomé de las Casas cuando escribió su obra. El *Diario de bordo* de Colon, del que poseemos un estracto en Navarrete (t. I, p. 13), no está completamente de acuerdo con la narracion del manuscrito de las Casas, cuyo conocimiento debo á Ternaux-Compans. Dice el *Diario* de Colon; «Iba hablando el Almirante (martes 25 de Setiembre, 1492), con Martin Alonso Pinzon, capitan de la otra carabela *Pinta*, sobre una carta que le habia enviado tres dias hacia á la carabela, donde, segun parece, *tenia pintadas el Almirante* ciertas islas por aquella mar...» Léese, por el contrario, en el manuscrito de las Casas (l. I, c. 12): «La carta de marear que envió (Toscanelli al Almirante), yo que esta historia escrivo la tengo en mi poder. Creo que todo su viaje sobre esta carta fundó»; y l. I, c. 38. : «Asi fue que el martes 25 de Setiembre llegóse Martin Alonso Pinzon con su caravela *Pinta* á hablar con Christóban Colon sobre una carta de marear que Christóbal Colon le avia embiado... *Esta carta es la que le embió Paulo Fisico el Florentin, la cual yo tengo en mi poder*, con otras cosas del Almirante y escrituras de su misma mano que traxéron á mi poder. En ella le pintó muchas islas...» ¿Será que el Almirante hubiese señalado en la carta de Toscanelli las islas que esperaba encontrar, ó las palabras «tenia pintadas» quieren decir solamente que el Almirante tenia un mapa en que estaban pintadas aquellas islas?

(71) Pág. 259.—Navarrete, *Documentos*, núm. 69, en el t. III de los *Viajes y descubrimientos*, p. 565-571; *Examen critique*, t. I, p. 234-249 y 252; t. III, p. 158-165 y 224. Véase tambien sobre el debatido punto que se descubrió primeramente en las Indias occidentales, t. III, p. 186-222. El mapa mundi de Juan de la Cosa (seis años anterior á la muerte de Colon) que Walckenaer y yo hemos encontrado y reconocido en 1832, y que ha llegado á ser despues tan célebre, ha arrojado mucha luz sobre estas controvertidas cuestiones.

(72) Pág. 260.—Sobre el talento con que describe Colon la Naturaleza, elevándose con frecuencia hasta la poesía, véase *Cosmos*, t. II, p. 61-64.

(73) Pág. 261.—Véanse los resultados de mis investigaciones en la *Relation historique du voyage aus Regions equinoxiales*, t. II, p. 702, y *Examen critique*, t. I, p. 309.

(74) Pág. 261.—Biddle, *Memoir of Sebastian Cabot*, 1831, p. 52-61; *Examen critique*, t. IV, p. 231.

(75) Pág. 261.—Léese en un pasaje poco notado del *Diario* de Colon, con fecha de 1.° de noviembre de 1492: «Tengo enfrente de mí, y muy cerca, á Zayto y Guinsay del Gran Can (Zaitun y Quinsay de Marco Polo, II, 77).» Cuando Colon escribia estas palabras estaba en Cuba. Véase Navarrete, *Viajes y descubrimientos*, t. I, p. 46, y *Cosmos*, t. II, nota 35, p. 237. La curvatura que dirigida hácia el Sud notó Colon en su segundo viaje á la costa occidental de la isla de Cuba, tuvo una importancia decisiva para el descubrimiento de la América meridional, del delta del Orinoco y del cabo Paria, como he demostrado en otra parte. Véase *Examen critique*, t. IV, p. 246-250. «Putat Colonus, dice Anguiera (Epist. CLXVIII, edic. de Amsterd., 1670, p. 96), regiones has (Pariæ) esse Cubæ contiguas et adhærentes: ita quod utræque sint Indiæ Gangetidis continens ipsum...»

(76) Pág. 261.—Véase el importante manuscrito de Bernaldez, «cura de la villa de los Palacios,» en la *Historia de los Reyes Católicos*, c. 123. Esta historia comprende los años 1488 á 1513. Bernaldez habia recibido en su casa á Colon, cuando este gran navegante volvió de su segundo viaje. Debo á la cortesía de Ternaux-Compans, que ha ilustrado tanto la *Historia de la Conquista*, el haber podido consultar libremente en Paris, en 1838, este manuscrito que mi célebre amigo el historiador D. Juan Bautista Muñoz tuvo en su poder. Véase Fern. Colon, *Vida del Almirante*, c. 56.

(77) Pág. 262.—*Examen critique*, etc., t. III, p. 244-248.

(78) Pág. 262.—El cabo de Hornos fue descubierto en el mes de febrero de 1526 por Francisco de Hoces, en la espedicion del comendador García de Loaysa, que siguió á la de Magallanes, y tenia por destino las Molucas. En tanto que Loaysa navegaba por el estrecho de Magallanes, Hoces se habia separado de la flotilla con la caravela *San Lesmes* y fué arrastrado hasta los 55° de latitud meridional. «Dijeron los del buque que les parecia que era allí acabamiento de tierra.» Navarrete, *Viajes y descubrimientos*, t. V, p. 28 y 404-488. Fleurien afirma que Hoces vió so-

lamente el cabo del Buen Suceso al Oeste de la isla de los Estados. Las nociones sobre la forma de aquellas costas, habian llegado ya á ser tan inciertas á fines del siglo XVI, que á los ojos del autor de la *Araucana*, el estrecho de Magallanes se habia formado por un temblor de tierra y por el levantamiento del lecho del mar (véase canto I, oct. 9), mientras que Acosta (*Historia natural y moral de las Indias*, l. III, c. 10) tomaba la Tierra de Fuego por el principio de la gran comarca que en su sentir se estendia hácia el polo Sud. *Cosmos*, t. II, p. 58.

(79) Pág. 263.—Sobre la cuestion relativa á si la *hipótesis de los istmos*, segun la cual el promontorio Prasum, situado en la costa oriental del Africa, debia estar unido á la Península de Tinhœ, debe atribuirse á Marin de Tiro, á Hiparco ó á Seleuco de Babilonia, ó si antes bien puede pertenecer con mas razon á Aristóteles (*de Cœlo*, l. II, c. 14), véase una discusion detallada en mi *Examen critique*, t. I, p. 144, 161 y 329; t. II, p. 370-372.

(80) Pág. 264.—Pablo Toscanelli era tan distinguido como astrónomo, que Regiomontano, maestro de Behem, le dedicó en 1463 su obra *de Quadratura Circuli*, dirigida contra el cardenal Nicolás de Cusa. Construyó el gran guomon de la iglesia de Santa María de Novella en Florencia, y murió en 1482, á la edad de ochenta y cinco años, sin haber tenido la alegría de ver descubierto el cabo de Buena Esperanza, por Diaz, ni el de la parte tropical del Nuevo Continente por Colon.

(81) Pág. 264.—Como el antiguo continente cuenta próximamente 130 grados de longitud, desde la estremidad occidental de la península ibérica hasta las costas de la China, quedaban á Colon por recorrer próximamente 230, suponiendo que quisiera ir hasta el Catay (la China), y menos si se proponia solamente llegar á Cipango (el Japon). Este intervalo de 230 grados está calculado segun la situacion del cabo de San Vicente (long. 11° 20' Oeste de Paris) y la de las costas de la China á la altura del puerto de Quinsay, tan celebrado otras veces y nombrado con frecuencia por Colon y Toscanelli (lat. 30° 28', long. 117° 47' Este de Paris). Los otros nombres de Quinsay, en la provincia de Tschekiang, son Kanfú, Hangtscheufu y Kingszu. El gran comercio del Asia oriental estaba repartido en el siglo XIII entre Quinsay y Zaitun (Pingho ó Tsethung), que, situado en contraposicion á la isla Formosa (Tungfan) estaba bajo los 25° 5' de latitud Norte. Véase Klaproth, *Tableaux historiques de l'Asie*, p. 227. Zipango (Niphon) está menos distante del cabo de San Vicente que Quinsay, en 22° de longitud, ó sean solo cerca de 209°, en vez de 230° 53'. Es notable que, merced á compensaciones accidentales, los datos mas antiguos, los de Eratóstenes y de Estrabon (l. I, p. 64),

se aproximan en 10° al resultado que hemos indicado mas arriba, es decir, 129° para la estension meridiana de lo que los antiguos llamaban οἰκουμένη. Estrabon dice espresamente, hablando de la existencia posible de dos grandes continentes habitables en el hemisferio del Norte, que la tierra habitada forma, bajo el paralelo de Thinæ (ó de Atenas, véase *Cosmos*, t. II, p. 185) mas de la tercera parte de toda la circunferencia terrestre. Marin de Tiro, engañado por la duracion de la travesía de Myos Hormos á las Indias, como tambien por las falsas ideas acerca del mar Caspio, cuyo eje se creia dirigido de Oeste á Este, y por la longitud del camino que conducia por tierra al país de los Seros, no daba al antiguo continente menos de 225° en vez de los 129, retirando asi las costas de la China hasta las islas Sandwich. Colon prefiere naturalmente este resultado al de Tolomeo, segun el cual Quinsay caia en la parte oriental del archipiélago de las Carolinas. Tolomeo, en efecto, en el *Almagesto*, (l. II, c. 1.), coloca las costas de los Sinos á 180°, y en su *Geografía* (l. I, c. 12) á 177° 1/4. Como Colon evaluaba en 120° la travesía de la Iberia al país de los Sinos, y Toscanelli en 52° solamente, asi el uno como el otro, rebajando 40° próximamente por la longitud del Mediterráneo, podian llamar «brevísimo camino» á una empresa que parecia tan aventurada. Martin Behem, en su *Manzana del Mundo*, globo célebre que concluyó en 1492, y que se conserva todavía en la casa de Behem en Nuremberga, coloca tambien las costas de la China, ó como él dice, el trono del rey de Mango, de Cambalú y de Catay en 100° solamente al Oeste de las Azores, ó mas bien, á los 119° 40' al O. del Cabo de San Vicente, atendiendo á que Behem estaba establecido hacia cuatro años en Fayal, y tomaba sin duda á esta ciudad por punto de partida. Colon probablemente conoció á Martin Behem en Lisboa, donde estuvieron juntos de 1480 á 1484. Véase *Examen critique*, etc., t. II, p. 357-369. La numeracion inexacta que se encuentra por doquier relativamente al descubrimiento de la América, y la estension presunta del Asia oriental, me han inducido á comparar con exactitud las opiniones de la Edad media con las de la antigüedad clásica.

(82) Pág. 265.—La parte mas oriental del Océano Pacífico fue atravesada la primera vez por hombres blancos embarcados en un bote, cuando Alonso Martin de Don Benito, que el 25 de setiembre de 1513 habia abarcado el horizonte del mar con Vasco Nuñez de Balboa desde las alturas de la Quarequa, bajó algunos dias despues al istmo ó golfo de San Miguel, antes de que Balboa realizase la estraña ceremonia de la toma de posesion. Siete meses antes, en enero de 1513, hacia saber á su acompañamiento que oia la voz de los indígenas del mar del Sud, y que este mar era de muy facil navegacion: «Mar muy mansa y que nunca anda brava como la mar de nuestra banda (de las Antillas).» Segun refiere

Pigafalta, Magallanes fué el primero que denominó *Océano Pacífico* á la mar del Sud de Balboa. Ya antes de la espedicion de Magallanes (10 de agosto de 1519), el gobierno español, que no carecia de prudencia ni de actividad, habia trasmitido en noviembre de 1514 órdenes secretas á Pedrarias Dávila, gobernador de la provincia de Castilla del Oro, situada en la estremidad Nor-oeste de la América del Sud, y al gran navegante Juan Diaz de Solís. El primero debia hacer construir cuatro caravelas en el golfo de San Miguel, para ir á esplorar el mar del Sud, recientemente descubierto; el segundo debia buscar, partiendo de la costa oriental de la América, una abertura (abertura de la tierra) á fin de ganar por detrás (á espaldas) el nuevo país, es decir, llegar á las riberas de Castilla del Oro. La espedicion de Solís, que duró desde el mes de octubre de 1515 hasta el mes de agosto de 1516, se adelantó mucho hácia el Sud y produjo el descubrimiento del Rio de la Plata, que se llamó durante mucho tiempo Rio de Solís. Sobre este primer descubrimiento poco conocido del Océano Pacífico, Véase Petrus Martyr, ep. DXL, p. 296, y los documentos de los años 1513-1515, en Navarrete, t. III, p. 134 y 357. Véase tambien *Examen critique*, t. I, p. 320 y 350.

(83) Pág. 265.—Sobre la situacion geográfica de las dos islas Desventuradas (San Pablo, lat. 16° 1/4 Sud, long. 135° 3/4 Oeste de Paris, é isla de los Tiburones, lat. 10° 3/4 Sud, long. 145°). Véase *Examen critique*, t. I, p. 286, y Navarrete, t. IV, p. LIX, 52, 218 y 267. La gran época de los descubrimientos en el espacio suministró materia para numerosos emblemas heráldicos, tales como el de Sebastian de Elcano, que hemos citado en el testo, y que representaba el globo terraqueo con esta inscripcion: *Primus circundedisti me*. Los blasones otorgados á Colon en el mes de mayo de 1493 para ilustrarlo á los ojos de la posteridad (para sublimarlo), se componian del primer mapa de la América y de una hilera de islas en un golfo. Véase Oviedo. *Hist. general de las Indias*, edic. de 1547. l. II, c. 7, p. 10, a; Navarrete, t. II, p. 37; *Examen critique*, t. IV, p. 206. Cárlos V dió por blasones á Diego de Ordaz, que habia subido al volcan de Orizaba, la imágen de ese pico; y al historiador Oviedo, que habia pasado treinta y cuatro años sin interrupcion (1513-1547) en la América tropical, las cuatro magníficas estrellas de la Cruz del Sud. Véase Oviedo, l. II, c. 11, p. 16, b.

(84) Pág. 266.—Véase Humboldt, *Essai politique sur le royaume de la Nouvelle Espagne*, t. II, 1827, p. 259; y Prescott, *History of the Conquest of México*. Nueva-York, 1843, t. III, p. 271 y 336.

(85) Pág. 267.—Gaetano descubrió una de las islas de Sandwiich en 1542. Sobre los viajes de D. Jorge de Meneses y de Alvaro de Saave

dra á las islas de los papues (1526 y 1528), véase Barros, *da Asia*, etc., dec. IV, l. I, c. 16; y Navarrete, t. V, p. 125. La *Hidrografia* de Juan de Rotz (1542), conservada en el Museo británico, y estudiada por el sábio Dalrymple, contiene, así como la coleccion de mapas de Juan Balard de Dieppe (1552) sobre la cual llamó la atencion Coquebert Mombret, los contornos de la Nueva-Holanda.

(85) Pág. 267.—Despues de la muerte de Mendaña, su mujer doña Isabel Baretos, igualmente distinguida por su valor y las facultades del alma, tomó el mando de la espedicion, que se prolongó hasta 1596. Véase Humboldt, *Essai politique sur la Nouvelle Espagne*, t. IV, p. 111. Quirós efectuó en grande en sus buques la conversion del agua salada en agua dulce, cuyo ejemplo fue seguido despues muchas veces. Véase Navarrete, t. I, p. LIII. El procedimiento era ya conocido, como lo he probado en otra ocasion por el testimonio de Alejandro de Afrodisias en el siglo III de nuestra era, aunque no se haya puesto en uso en los buques.

(87) Pág. 268.—Véase la escelente obra del profesor Meinicke *da Festland Australien*, 1837, 1.ª parte, p. 2-10.

(88) Pág. 271.—Este rey poeta murió cuando reinaba en Méjico Axayacatl (1464-1477) El sábio historiador Fernando de Alva Ixtlilxochitl, del cual he visto en 1802 en el palacio del virey de Méjico, la crónica manuscrita de los Chichimecas, aprovechada tan felizmente por Prescott (*Conquest of México*, t. I, p. 61, 173 y 206; t. III, p. 112), era un descendiente de Nezahualcoyotl. El nombre azteca de Fernando de Alva significa *rostro de vainilla.* Ternaux Compans ha publicado en París en 1840 una traduccion francesa de aquel manuscrito. La cita de los grandes pelos de los elefantes recogidos por Cadamosto está consignada en Ramusio, t. I, p. 109, y en Grynœo, c. 43, p. 33.

(89) Pág. 271.—Clavigero, *Storia antica del Messico*, Cesena, 1780, t. II, p. 153. No puede dudarse segun los testimonios unánimes de Hernan-Cortés en sus relaciones á Cárlos V, de Bernal Diaz, de Gomara, de Oviedo y de Hernandez, que en la epoca en que fue conquistado el imperio de Motezuma no habia en parte alguna de la Europa casas de fieras y jardines botánicos comparables á lòs de Huaxtepec, de Chapoltepec, de Iztapalapan y de Tezcuco. Véase Prescott, *Conquest of México*, t. I, p. 178; t. II, p. 66 y 117-121; t. III, p. 42. Sobre los osamentos fósiles encontrados hace muchos siglos en los campos de los Gigantes, véase Garcilaso, l. IX, c. 9; Acosta, l. IV, c. 30, y Hernandez, t. I, c. 32, p. 105, edic. de 1556.

(90) Pág. 273.—Véanse las observaciones de Cristóbal Colon sobre el paso de la polar por el meridiano, en mi *Relation historique*, etc., t. I,

p. 506; y *Examen critique*, t. III, p. 17-20, 44-51 y 56-61. Véase tambien Navarrete en el *Diario de viaje* de Colon (16-30 setiembre de 1492), p. 9, 15 y 254.

(91) Pág. 274.—Sobre las singulares diferencias que existen entre l «bula de concesion á los Reyes Católicos de las Indias descubiertas y que se descubrieren,» del 3 de mayo de 1493, y la «bula de Alejandro VI sobre la particion del Océano,» de 4 de dichos mes y año, aclarada en la «bula de estension» de 25 de setiembre siguiente, véase *Examen critique*, t. III, p. 52-54 Muy diferente de esta línea de demarcacion es la línea de separacion fijada en la «capitulacion de la particion del Mar Océano entre los Reyes Católicos y D. Juan, Rey de Portugal,» del 7 de Junio de 1494, á 270 leguas (de 17 1/2 al grado ecuatorial), al Oeste de las islas de Cabo Verde. V. de Navarrete, *Viajes y descubrimientos*, t. II, p. 28-35, 116-143 y 404; t. IV, p. 55 y 252. Esta última reparticion, que produjo la venta de las Molucas á Portugal por la suma de 350,000 ducados de oro, no tenia relacion alguna con las hipótesis magnéticas ó meteorológicas. Las líneas papales de demarcacion merecen ser citadas exactamente, porque, como he dicho en el testo, han tenido una gran influencia sobre los esfuerzos intentados para perfeccionar la Astronomía náutica y los métodos de longitud. Hay que notar tambien que la *Capitulacion* de 7 de Junio de 1494 suministró el primer ejemplo de la determinacion exacta de un meridiano por medio de torres elevadas ó de signos grababados en las rocas. Se mandó «Que se haga alguna señal ó torre,» donde quiera que el meridiano, yendo de un polo á otro, atraviese una isla ó un continente en los dos hemisferios de Oeste y de Este. En los continentes debia ser señalada la línea por una hilera de torres ó de signos colocados de distancia en distancia, lo que á decir verdad no hubiera sido pequeña empresa.

(92) Pág. 275.—Me parece muy digno de notar que el primer escritor clásico que ha tratado del magnetismo, Guillermo Gilbert, en quien no puede suponerse el menor conocimiento de la literatura china, considera, sin embargo, la brújula como una invencion de los chinos, traida á Europa por Marco Polo. «Illa quidem pyxide nihil unquam humanis excogitatum artibus humano generi profuisse magis constat. Scientia nauticæ pyxidulæ traducta videtur in Italiam per Paulum Venetum, qui circa annum MCCLX apud Chinas artem pyxidis didicit,» (Guilielmi Gilberti Colcestrensis, *de Magnete Physiologia nova*. Lond. 1600, p. 4.) No puede sin embargo darse crédito alguno á la pretendida importacion de la brújula por Marco Polo, cuyos viajes están comprendidos entre los años 1271 y 1295, y por consiguiente que volvia á Italia, cuando Guyot de Provius en su poema de la *Brújula* habia hablado ya de este instrumento

como de una cosa conocida desde largo tiempo, como Jaime de Vitry y el Dante. Antes de los viajes de Marco Polo, desde mitad del siglo XIII, los Catalanes y los Vascongados se servian de la brújula marina. Véase Raimundo Lulio en su tratado de *Contemplatione,* escrito en 1272.

(93) Pág. 276.—Este testimonio acerca de los últimos momentos de Sebastian Cabot, se halla consignado en un escrito de Biddle, compuesto con sana crítica, bajo el título de *Memoir of Seb. Cabot*, p. 222. «No se sabe exactamente, dice Biddle, ni el año en que murió ese gran navegante, ni el lugar de su sepultura; y sin embargo la Gran Bretaña le debe casi un continente entero; sin él quizás, lo mismo que sin Walter Raleigh, no hablarian la lengua inglesa millones de Americanos.» Sobre los materiales que sirvieron para el mapa de las variaciones de Alonso de Santa Cruz, y sobre la brújula de variacion cuya disposicion permitia ya medir la altura del Sol, véase Navarrete, *Noticia biográfica del cosmógrafo Alonso de Santa Cruz*, p. 3-8. La primera brújula de variacion fué construida por un hombre muy industrioso, Felipe Guillen, farmacéutico de Sevilla. Deseo tan ardiente era el de conocer de una manera exacta la direccion de las curvas de declinacion magnética, que en 1585, Juan Jaime hizo con Francisco Gali, la travesia de Manila á Acapulco, sin otro objeto que probar en el mar del Sud, el instrumento que acababa de inventar para este uso. Véase *Essai politique sur la Nouvelle Espagne*, t. IV, p. 110,

(94) Pág. 276.—Acosta, *Hist. natural de las Indias*, l. I, c. 17. Estas son las cuatro lineas sin declinacion, que con motivo de los debates sostenidos entre Enrique Bond y Beckborrow, condujeron á Halley á la teoría de los cuatro polos magnéticos.

(95) Pág. 277.—Gilbert, *de Magnete Phisiologia nova*, l. V, c. 8, p. 200.

(96) Pág. 277.—En la zona glacial, y en la zona templada, esta curvatura de las bandas isotermas es ciertamente un hecho general entre las costas occidentales de la Europa y las costas orientales de la América del Norte; pero en los trópicos las bandas isotermas corren casi paralelamente al Ecuador. Colon, en las conclusiones precipitadas á que se vió conducido, no miró á la diferencia de climas en la tierra y en el mar, á la distincion de las costas orientales y de las costas occidentales, como tampoco á la influencia de la latitud y de los vientos que soplan en el Africa. Véanse las notables consideraciones sobre los climas, reunidas en la *Vida del Almirante*, c. 66. La precoz conjetura de Colon acerca de la flexion de las bandas isotermas en el Occéano Atlántico era verdadera, si se la limita á la zona fria y á la zona templada, es decir, si se esceptúan las regiones tropicales.

(97) Pág. 278.—Colon habia observado ya este hecho. Véase *Vida del Almirante*, c. 55; *Examen critique*, t. IV, p. 253, y *Cosmos*, t. I, p. 440.

(98) Pág. 278.—El Almirante, dice Fernando Colon (*Vida del Almirante*, c. 58), atribuia á la estension y al espesor de los bosques que cubrian la falda de las montañas, la abundancia de las lluvias refrescantes de que disfrutó todo el tiempo que costeó la Jamaica. Con esta ocasion, observa en su *Diario de viaje*, «que otras veces las lluvias no eran menos abundantes en Madera, en las Canarias y en las Azores; pero que desde que se habian cortado los árboles que proporcionaban sombra, las lluvias se habian hecho mas raras en aquellas comarcas.» No se ha prestado atencion alguna á esta advertencia durante tres siglos y medio.

(99) Pág. 278.—*Cosmos*, t. I, p. 316; *Examen critique*, etc., t. IV, p, 294; *Asie centrale*, t. III, p. 235. La inscripcion de Adulis, anterior cerca de 1500 años á Anghiera, habla de las nieves de Abisinia, en las cuales se hunden los caminantes hasta las rodillas. Véase Bæckh y J. Franz, *Corpus Inscriptionum græcarum*, t. III, n.º 5127.

(100) Pág. 279.—Leonardo de Vinci dice acertadamente respecto á este método: «Questo è il méthodo da osservarsi n'ella ricerca de fenomenī della natura.» Véase Venturi, *Essai sur les ouvrages physico-matematiques de Leonard de Vinci*, 1797, p. 31; Amoretti, *Memorie storiche sù la vita di Leonardo da Vinci*, Milano, 1804, p. 143 (en su edicion del *Trattato della Pittura*, t. XXXIII de los Clásicos Italianos); Whewell, *Philosof the inductive Sciences*, 1840, t. II. p. 368-370; Brewster, *Life ob Newton*, p 332. Los trabajos físicos de Leonardo de Vinci datan en su mayor parte de 1498.

(101) Pág. 280.—Obsérvase en las mas antiguas relaciones de los Españoles que se despertó repentinamente la atencion de los marinos sobre los fenómenos naturales. Diego de Lepe, por ejemplo, como sabemos por un testimonio que aparece en el proceso del fiscal contra los herederos de Colon, reconoció en 1499, por medio de una vasija de válvula, que no se abria sino en el fondo del mar, que á una distancia considerable de la embocadura del Orinoco el agua del mar está recubierta por una capa de agua dulce de seis brazas de espesor. Véase Navarrete, *Viajes y descubrimientos*, t. III, p. 549. Colon sacó al Sud de la isla de Cuba agua blanca como leche, «blanca como si se la hubiera echado harina» con objeto de traerla á España en botellas (*Vida del Almirante*, p. 56). Yo he estado en los mismos lugares determinando longitudes, y me ha sorprendido que el anciano Almirante haya podido, con su esperiencia, mirar como un fenómeno nuevo el color blanco del agua del mar, tan frecuentemente enturbiada en los bajíos. Por lo que toca al Gulf-Stream,

ó corriente de agua caliente, que debe ser mirada como un fenomeno considerable en el cuadro del Mundo, se habia tenido ya frecuente ocasion, aun antes del descubrimiento de la América, de observar sus diferentes efectos en las Canarias y en las Azores, ante el espectáculo del mar arrojando á las costas bambues, troncos de pinos y cadáveres que por su fisonomia y por sus rasgos diferian enteramente de los Europeos, y viendo tambien arribar canoas llenas de estranjeros que se sentian arrastrados á su pesar «y nunca podian zozobrar.» Pero atribuíanse entonces esos efectos á la violencia de los huracanes que soplaban del Oeste, sin notar que el movimiento de las aguas era independiente de la direccion de los vientos, y sin reconocer la flexion de la corriente pelágica hácia el Este y el Nordeste, es decir, la impulsion que lleva cada año los frutos de las Antillas sobre las costas de la Irlanda y de la Noruega. Véase *Vida del Almirante*, c. 8; Herrera, dec. I. I, l. c. 2; l. IX, c. 12; la Memoria de sir Humphrey Gilbert, sobre la posibilidad de un paso al Catay por el Nordeste, en Hakluyt, *Navigations and Voyages*, t. III, p. 14, y *Examen critique* etc. t. II, p. 247-257; t. III, p. 99 108.

(2) Pág. 281.—*Examen critique*, t. III, p. 26, y 66-99. *Cosmos*, t. I, p. 289-292.

(3) Pág. 281.—Alonso de Ercilla ha imitado el pensamiento de Garcilaso en el pasaje de la *Araucana* «Climas pasè mudè constelaciones.» Véase *Cosmos*, t. II, p. 371, nota 96.

(4) Pág. 282.—Petri Martyris, *Oceanica*, dec. I, l. IX, p. 96; *Examen critique*, t. I0, p. 221-317.

(5) Pág. 283.—Acosta, *Historia natural de las Indias*, l. I, c. 2; Rigaud, *Account of Harriot's astron. papers*, 1833, p. 37.

(6) Pág. 283.—Pigafetta, *Primo viaggio intorno al Globo terracqueo*, publ. da C. Amoretti, 1800, p. 46; Ramusio, t. I, p. 345. c, Petri Martyris *Oceanica*, dec. III, l. I, p. 217. Segun los acontecimientos que menciona Anghiera (dec. II, b. X, p. 294, y dec. III, l. X, p. 232), el pasaje de los *Oceanica* donde trata de las Nubes de Magallanes, debe haber sido escrito entre 1514 y 1516. Andrea Corsali (véase *Ramusio*, t. I, p: 177) describe tambien en una carta á Julian de Medicis, el movimiento de traslacion circular «de due nugolette di ragio nevol grandezza.» La estrella colocada entre la nubecula major y la nubecula minor, cuyo dibujo ha dado Corsali, creo que es la *β* de la Hidra. Véase *Examen critique*, t. V, p. 234-238. Acerca de Pedro Teodoro de Emden y Hontmann, discípulo de Pla-

neso, véase tambien un ensayo histórico de Olbers, en el *Schumacker's Jahrbuch*, 1840, p. 249.

(7) Pág. 285.—Véanse las investigaciones de Delambre y de Encke; las de Ideler, *Ursprung der Sternnamer*. p. XLIX, 263 y 277. Véase tambien *Examen critique*, etc. t. IV, p. 319-324; t. V, p. 17-19,30-230-234.

(8) Pág. 285.—Plinio, l II, c. 71; Ideler *Sternnamen*, p. 260 y 295.

(9) Pág. 286.—He tratado de resolver en otra parte las dudas que han suscitado en nuestros dias respecto de las «quattro stellas» algunos célebres comentadores del Dante. Para comprender bien todos los términos de la cuestion, es preciso comparar los versos «Yo mi volsi, etc., (*Purgat*, canto I, v. 22-24) con los pasajes siguientes: *Purgat*. I, 37; VIII, 85-93; XXIX, 121; XXX, 97; XXXI, 106, é *Inferno* XXVI, 117 y 127. El astrónomo milanés de Cesaris veia en las tres *facelles* «di che 'l polo di qua tutto quanto arde,» y que se ponen cuando se levantan las cuatro estrellas de la Cruz, eran Canopo, Achernar y Fomalhaut. Yo he intentado esclarecer el problema por las consideraciones siguientes: »El misticismo filosófico y religioso que penetra y vivifica la inmensa composicion del Dante, asigna á todos los objetos al lado de su existencia real ó material, una existencia ideal, viniendo á ser como dos mundos, de los cuales uno es reflejo del otro. El grupo de las cuatro estrellas representa en el órden moral las *virtudes cardinales:* la Prudencia, la Justicia, la Fortaleza y la Templanza; merecen por ello el nombre de luces santas, *luci sante*. Las tres estrellas «que iluminan el polo» representan las *virtudes teologales*: la Fé, la Esperanza y la Caridad. Los primeros de esos seres nos revelan por sí mismos su doble naturaleza; cantando: «aqui somos ninfas, en el cielo estrellas, *noi sem qui ninfe, é nel ciel semo stelle*. En la *Tierra de la verdad* el paraiso terrenal se hallan reunidas siete ninfas, «In cerchio le facebandi se claustro le sette Ninfe,» que aparecen como la reunion de las virtudes cardinales y teologales. Bajo estas formas místicas, los objetos reales del firmamento, separados unos de otros segun las leyes eternas de la *Mecánica celeste*, apenas se reconocen. El mundo ideal es una libre creacion del alma, el producto de la inspiracion poética.» *Examen critique*, t. IV, p. 324-332.

(10) Pág. 286.—Acosta, l. 1, c. 5.; v. mi *Relation historique*, etc., t. I, p. 209. Como las estrellas α y γ de la Cruz del Sud tienen un movimiento de ascension directo casi uniforme, la Cruz parece vertical cuando pasa por el meridiano; pero los naturales olvidan con mucha frecuencia que este relój celeste adelanta cada dia 3' 56''. Debo todos los cálculos referentes á la aparicion de las estrellas australes en las latitudes del Norte, á las galantes comunicaciones del doctor Galle, primero que ha reconocido en el Cielo el planeta Leverrier. «La incertidumbre de los

cálculos, dice el doctor Galle, segun los cuales α de la Cruz del Sud empieza á ser invisible hácia el año 2900, antes de nuestra era á los 52° 25, de latitud Norte, puede estribar en mas de 100 años, y no seria posible por exactas que fuesen las operaciones librarse de este error, porque el movimiento propio de las fijas no es uniforme por tan grande espacio de tiempo. El movimiento de α de la Cruz se eleva á un tercio de segundo por año, sobre todo en el sentido de la ascension directa: Es probable que la incertidumbre producida por esta causa de error no esceda del límite que he indicado mas arriba.»

(11) Pág. 288.—Barros, *da Asia*, 1778, dec., t. I, IV, c. 2, p. 282

(12) Pág. 288.—Véase *Noticia biográfica de Fernando de Magallanes*, en Navarrete, *Viajes y descubrimientos*, etc., t. IV, p. XXXII.

(13) Pág. 289.—Barros, *da Asia*, dec. III, 2.ª parte, 1777, p. 650 y 658-662.

(14) Pág. 290.—La reina escribia á Colon: «Nosotros mismos, *y no otro alguno*, habemos visto algo del libro que nos dejastes (un *Diario de viaje* en el cual el desconfiado navegante habia suprimido todas las indicaciones numéricas de latitud y de distancia): quanto mas en esto platicamos y vemos conocemos *cuan gran cosa ha seido este negocio vuestro y que habeis sabido en ello mas que nunca se pensó que pudiera saber ninguno de los nacidos. Nos parece que seria bien* que llevásedes con vos *un buen Estrologo*, y nos parescia que seria bueno para esto *Fray Antonio de Marchena*, porque es un buen Estrologo y siempre nos pareció *que se conformaba con vuestro parecer.*» Acerca de este Marchena, que no es otro que Fray Juan Perez, guardian del convento de la Ravida, donde en 1484 Colon se vió reducido á implorar de los frailes pan y agua para su hijo, véase Navarrete, t. II, p. 110; t. III, p. 597 y 603; Muñoz, *Historia del Nuevo Mundo*, l. IV. § 24. Colon, en una carta escrita desde la Jamaica el 7 de julio de 1503 á los Cristianísimos Monarcas, llama á las *Efemérides astronómicas* una «vision profética» Véase Navarrete, t. I, p. 306. El astrónomo portugués Ruy Falero, oriundo de Cubilla, tomó una parte considerable en los preparativos de la circunnavegacion de Magallanes, con el cual habia sido nombrado por Cárlos V «caballero de la Orden de Santiago» (1519); habia compuesto para Magallanes un tratado especial sobre las determinaciones de longitud, del cual el gran historiador Barros poseia algunos capítulos manuscritos, el mismo probablemente que se imprimió en Sevilla en 1535 por Juan Cromberger. Véase *Examen critique*, t. I, p. 276 y 302; t. IV, p. 315. Navarrete (obra póstuma sobre la *Historia de la Náutica y de las ciencias matemáticas*, 1846, p. 147), no ha podido encontrar ese libro ni aun en España. Acerca de los cuatro métodos que sir-

ven para determinar las longitudes que Falero debia á las inspiraciones de su demonio familiar, véase Herrera, dec. II, l. II, c. 19; y Navarrete t. V, p. LXXVII. Mas tarde, Alonso de Santa Cruz, el mismo que intentó, como en 1525 el boticario de Sevilla Felipe Guillen, determinar las longitndes por la variacion de la aguja imantada, hizo proposiciones imposibles de ejecutar para llegar á este resultado por la *transposicion del tiempo*. Sus cronómetros eran relojes de arena y clepsidros, rodages movidos por pesos colgantes y hasta mechas mojadas de aceite que se consumian exactamente en el mismo espacio de tiempo. Pigaffetta (*Transunto del trattato di Navigazione*, p. 219), recomienda las alturas de la Luna en el meridiano. Américo Vespucio dice con mucha sencillez y verdad, respecto de esos métodos lunares para la determinacion de las longitudes: «La ventaja que ofrecen vienen del *corso piu leggier* de la Luna.» Véase Canovai, *Viaggi*, p. 57.

(15) Pag 292.—La raza americana, que se estiende igualmente por doquiera desde los 65° de latitud Norte hasta los 55° de latitud Sud, pasa directamente de la vida cazadora á la vida agrícola, sin pasar por la vida pastoril. Esto es tanto mas notable, cuanto que los bisontes errantes por rebaños innumerables, y que pueden domesticarse, dan una gran cantidad de leche. Se ha concedido poca atencion á una particularidad citada por Gomara en su *Historia general de las Indias*, c. 214; y es que al Nor-Oeste de Méjico, á los 40° de latitud, habia todavía en el siglo XVI una poblacion cuya mayor riqueza consistia en rebaños de bisontes domésticos (bueyes con giba). Esos animales suministraban á los naturales vestidos, alimentos, y una bebida que era sin duda la sangre; porque es un rasgo que parece haber sido comun, antes de la llegada de los Europeos, á todos los habitantes del Nuevo Mundo, así como tambien á los de la China y de la Cochinchina, la antipatía hácia la leche, ó al menos el no haber hecho uso de ella para nada. Véase Prescott, *Conquest of Mexico*, t. III, p. 416. Es cierto tambien que en toda la parte montañosa de Quito, del Perú y de Chile, hubo en todo tiempo rebaños de llamas domesticadas; pero esta riqueza pertenecia á poblaciones establecidas sobre el suelo y que vivian del cultivo. No se ha encontrado en las cordilleras de la América meridional ninguna huella de la vida pastoril. ¿Qué podian ser, pues, los ciervos domesticados que se sustentaban cerca de la Punta de Santa Elena, y cuya mencion veo en Herrera, dec. II, l. X, c. 6., donde dice: «esos ciervos que dan leche y queso, y se crian en casa?» ¿De qué fuente ha tomado ese dato? No puede provenir de una confusion con las llamas sin cuernos y sin astas de la fria region de las montañas, de las que afirma Garcilaso en sus *Comentarii reales* (1.ª parte, l. V, c. 2, p. 133), que en el Perú, y particularmente en la meseta de Collao, se las uncia al arado. V. Pedro de Cieza de Leon, *Chronica del*

Peru, Sevilla, 1553, c. 110, p. 264. Esta aplicacion de los animales á la labranza parece una escepcion muy rara, un uso puramente local; porque en general uno de los rasgos de la raza americana es la carencia de animales domésticos, carencia que influye profundamente en la vida de la familia.

(16) Pág. 292.—Véase en una carta fecha del mes de junio de 1518 (Neander, *de Vicelio*, p. 7), testimonios notables de la esperanza que Lutero fundaba en la nueva generacion, en la juventud alemana, para sostenerle en su obra de emancipacion.

(17) Pág. 293.—He referido en otra parte, cómo la época en que Vespucio fue nombrado gran piloto de la Armada Real, contradice ya suficientemente la calumnia inventada por el astrónomo Schoner de Nuremberga, á saber: que las palabras «terra do Amerigo» habian sido introducidas fraudulentamente por Vespucio, en los mapas hidrográficos de cuya correccion estaba encargado. La alta estima que la córte de España profesaba á los conocimientos de Vespucio en Hidrografía y en Astronomía, manifiestamente se acreditan por las instrucciones que le fueron dadas (real título con estensas facultades), cuando fue nombrado «piloto mayor» el 22 de Marzo de 1508. Véase Navarrete, t. III, p. 29, 7-302. Se le encomendó la direccion de un verdadero «depósito hidrográfico,» encargándole trazar para la «Casa de contratacion» de Sevilla, punto central de todas las empresas marítimas, un cuadro general de las costas y un registro de las situaciones geográficas (Padron general), en el cual debia añadir cada año los nuevos descubrimientos. Pero desde el año 1507, se aplicó el nombre de *Americi terra* al Nuevo Continente por un hombre que seguramente no conocia Vespucio, por el geógrafo Waldseemüller (Martino Hylacomylo) de Friburgo, en Brisgau, que habia establecido una imprenta en San Deodato, al pie de los Vosgos, y publicó una descripcion del Mundo, titulada: *Cosmographiæ Introductio, insuper quator Americi Vespucii Navigationes* (imp. in oppido S. Diodati, 1507). La mas íntima amistad reinaba entre Ringmanno, profesor de cosmografía en Basilea, mas conocido bajo el nombre de Filesio, Hylacomylo, y el padre Gregorio Reisch, editor de la *Margarita philosophica*. En esta enciclopedia se encuentra un tratado de Hylacomylo, sobre la arquitectura y la perspectiva de 1509, (Véase *Examen critique*, t. IV, p. 112,). Lorenzo Frisio, que vivia en Metz, amigo de Hylacomylo, y protegido como este por Renato, duque de la Lorena, que sostenia correspondencia con Vespucio, habla de Hylacomylo en la edicion de Tolomeo que publicó. en 1522 en Estrasburgo, como de quien ya no existe. El mapa del nuevo Continente trazado por Hylacomylo, y unido á esta edicion, introdujo por primera vez en las ediciones de Tolomeo el nombre

de *América*. He descubierto, sin embargo, que ya dos años antes habia aparecido un Mapamundi de Pedro Apiano, que se insertó en un principio en una edicion de Solino publicada por Camer, y luego en la edicion de Mela, por Radiano, mapa que representa, como se ve en otros chinos mas modernos, cortado el istmo de Panamá. Véase *Examen critique*, etc., t. IV, p. 99-124; t. V, p. 168-176. Háuse considerado equivocadamente el mapa de 1527, que despues de haber formado parte de la biblioteca de Ebner en Nuremberga, se ha reunido hoy á la coleccion de Weimar, y el mapa de Diego Rivero en 1529, grabado por Gustefeld, como los mapas mas antiguos del nuevo Continente. (*Ibid.*, t. II, p. 184; t. III, p. 191). En la espedicion de Alonso de Ojeda, un año despues del tercer viaje de Colon (1497), Vespucio habia visitado las costas de la América meridional, con Juan de la Cosa, cuyo mapa he he sido yo el primero que lo descubrí y dibujado en 1500 en el puerto de Santa María, seis años cumplidos antes de la muerte del gran Almirante genovés. Vespucio no tenia razon alguna para suponer un viaje hecho en 1497, puesto que lo mismo que Colon, llevó el convencimiento á su muerte de que solo habian tocado á las costas del Asia oriental. Véase la carta de Colon al papa Alejandro VI del mes de febrero de 1502, y otra á la reina Isabel, en el mes de julio de 1503, en Navarrete, t. I, p. 304; t. II, p. 280; asi como tambien una carta de Vespucio á Pedro Francisco de Médicis, en Bandini, *Vita e Lettere di Amerigo Vespucci*, p. 66 y 83. Pedro de Ledesma, piloto de Colon durante su tercer viaje, dice tambien en 1513, en el proceso contra los herederos del Almirante, que se mira la costa de Paria como una parte del Asia. Véase Navarrete, t. III, p. 539. Las perífrasis frecuentemente empleadas de *mondo nuovo, alter orbis, Colonus novi orbis repertor*, no están en oposicion con esta creencia, pues con ellas se designan únicamente comarcas desconocidas, y están usadas en el mismo sentido por Estrabon, Mela, Tertuliano, Isidoro de Sevilla y Cadamosto. Véase *Examen critique*, t. I, p. 118; t. V, p. 182-184. Mas de veinte años despues de la muerte de Vespucio, que ocurrió en 1512, y hasta las calumnias de Schoner en el *Opusculum geographicum* de 1533, y las de Serveto en la edicion de Tolomeo publicada en Lyon en 1535, no se encuentra reclamacion alguna contra el navegante florentino. Un año antes de morir, Colon le designa como un «hombre del mas íntegro carácter (mucho hombre de bien), digno de toda confianza, dispuesto siempre á servirle.» V. *Carta á mi muy caro fijo D. Diego*, en Navarrete, t. I, p. 351. Fernando Colon, que escribió la vida de su padre en Sevilla, hácia 1535, cuatro años antes de morir, y que asistió en 1524 con Juan Vespucio, sobrino de Américo, á la junta astronómica de Badajoz, y á las negociaciones abiertas acerca de las Molucas; Pedro Martir de Anghiera, amigo personal del Almirante, Oviedo, cuya correspondencia llega hasta 1525, que procura

siempre todo lo que pueda disminuir la gloria de Colon, Ramusio y Guicciardini, todos manifiestan la misma benevolencia para Américo. Si Américo hubiese falsificado de intento las fechas de sus viajes, las hubiera hecho al menos concordar entre sí, y no hubiera colocado el fin del primero cinco meses despues del principio del segundo. La confusion de cifras que se escaparon en las numerosas traducciones de sus viajes, no deben serle imputadas, puesto que él no publicó por sí ninguna de esas relaciones. Semejantes errores son por otra parte muy habituales en las obras impresas en el siglo XVI. Oviedo, en calidad de paje de la Reina, habia asistido á la audiencia en que Fernando é Isabel hicieron al Almirante un tan brillante recibimiento en la ciudad de Barcelona (1493), despues de su primer viaje. Tres veces ha escrito que la audiencia habia tenido lugar en 1496, y tambien que la América habia sido descubierta en 1491. Gomara dice lo mismo, no en números, sino con todas sus letras, y coloca el descubrimiento de *Tierra firme* de América en 1497; precisamente en el año cuya errónea indicacion ha perjudicado la memoria de Vespucio. Véase *Exámen critique*, t. V, p. 196-202. Por otra parte, el proceso sostenido por el fiscal desde 1508 á 1527, contra los herederos de Colon, para quitarles los privilegios y los derechos que se habian concedido al Almirante desde el año 1492, manifiesta que no cabe reprochar la conducta del navegante florentino, que jamás pretendió dejar su nombre al nuevo Continente, pero que por la jactancia de que se dejó llevar en los informes que dirigió al gonfaloniero Pietro Soderini, á Pedro Francisco de Médicis y al duque Renato II de Lorena, atrajo desgraciadamente sobre él, mas que merecia, la atencion de la posteridad. Américo entró á servir al Estado como piloto mayor, el mismo año en que comenzó el proceso; vivió cuatro años aun en Sevilla durante la instruccion de ese proceso, en que se trataba de saber qué partes del nuevo Continente eran las que habia descubierto Colon antes que nadie. Los mas miserables rumores tuvieron acceso y fueron un arma entre las manos del fiscal. Buscáronse testigos en Santo Domingo y en todos los puertos españoles, en Moguer, en Palos, en Sevilla, casi á la vista de Américo Vespucio y de su sobrino. El *Mundus novus*, impreso por Juan Otmar en Augsburgo en 1504, así como la Coleccion de los Viajes de Vicenzio (*Mondo Novo et paesi novamente retrovati da Alberico Vespuzio Fiorentino* 1507), atribuido ordinariamente á Fracanzio di Montalboddo, pero en realidad de Alejandro Zorzi, y las *Quator Navigationes* de Martin Waldseemüller (Hylacomylo) habian aparecido ya; desde 1520 existian mapa-mundis en los cuales estaba inscrito el nombre de *América*, usado en 1507 la primera vez por Hylacomylo, y aprobado por Joaquin Vadiano en una carta escrita desde Viena á Rodolfo Agrícola en 1512; y sin embargo, ese Américo á quien varias obras esparcidas por Alemania, Francia é Italia atribuian una arribada á Pária en 1497, ni fué citado por el fiscal á

comparecer en el proceso comenzado el año 1508, y que se prolongó durante diez y nueve mas, ni aun siquiera nombrado como precursor ó como contradictor de Colon. Y despues de la muerte de Américo Vespucio, acaecida en Sevilla el 22 de Febrero de 1512, ¿por qué no se llamó á su sobrino Juan Vespucio, como se hizo con Martin Alonso y Vicente Yañez Pinzon, Juan de la Cosa y Alonso de Ojeda, para que declarase que ya antes de Colon, es decir, antes del 1.º de agosto de 1498, Américo habia tocado en las costas de Pária, que tan grande importancia tenian, no como «tierra firme del Asia, sino por la pesca de perlas» que se hacia cerca de allá, y era tan productiva? No es posible comprender que se descuidara así el testimonio mas importante, si Américo Vespucio se hubiese vanagloriado de haber hecho en 1497 un viaje de descubrimiento, y si se hubiese dado algun valor á las fechas erróneas y erratas de imprenta de las *Quator Navigationes* Sé por otra parte, que la gran obra, inédita aun, *(Historia general de las Indias)*, de fray Bartolomé de las Casas, amigo de Colon, se compone de partes distintas escritas en épocas muy diferentes; fue comenzada en 1527, quince años despues de la muerte de Américo Vespucio, y acabada en 1559, siete años antes de la muerte del autor y á los noventa y dos de su edad. Mézclanse en esta obra de una manera estraña el elogio con una amarga censura; echándose de ver que aumentaba el ódio y la sospecha á medida que crecia el renombre del navegante florentino. En el prólogo, que fué la parte del libro compuesta primeramente, léese lo que sigue: «Refiere Américo lo que ha hecho en sus dos viajes á las Indias; sin embargo, parece que ha omitido muchos detalles importantes, sea á sabiendas, sea por descuido. De aquí ha resultado que algunas personas le han atribuido lo que pertenece á otros, y que no debiera habérseles quitado.» No es menos mesurado el juicio que se hace en el capítulo 140 del libro 1.º: «Debo mencionar aquí la injusticia que Américo parece haber hecho al Almirante, ó quizás los que imprimieron sus *Quator Navigationes*. Atribúyese á sí propio, sin nombrar á otra persona, el descubrimiento de la tierra firme; y creeríase que ha escrito el nombre de *América* en las cartas y mapas, faltando así gravemente al Almirante. Como Américo era latino y elocuente, se presenta en su carta al rey Renato de Lorena como el jefe de la espedicion de Ojeda. No era, sin embargo, mas que uno de los pilotos, como hombre entendido en las cosas de la mar y docto en cosmografía. Estendióse por el mundo que él era el primero que habia abordado á la tierra firme y él mismo dice que partió para la navegacion el año de 7 (1497): clara parece la falsedad; y si fue de industria hecha, maldad fue grande, y ya que no lo fuese, al menos parécelo. Los escritores estranjeros llaman al nuevo Continente *América*: deberia llamarse *Columba*.» Este pasaje demuestra bastante que hasta entonces Bartolomé de las Casas no acusaba á Américo de haber puesto él mismo en circulacion el nombre

de *América*, pues dice: «An tomado los escriptores estranjeros de nombrar la nuestra Tierra firme América, como si Américo solo y no otro con él y antes que todos la oviera descubierto.» Donde demuestra violentamente su ódio, es en el libro I c. 164-169, y lib. II, c. 2: ya no atribuye las cosas á una equivocacion en el cómputo de los años ó á la prediteccion de los estranjeros por Américo. Todo obedece á una falsedad premeditada, de la cual se hizo culpable el mismo Américo (de industria lo hizo .. persistió en el engaño... de falsedad está claramente convencido). Bartolomé de las Casas la emprende con Américo en otros dos pasajes, y se esfuerza en demostrarle que en las relaciones de esos dos primeros viajes, ha confundido la série de los acontecimientos, refiriendo al primer viaje, muchos hechos que pertenecen al segundo, y recíprocamente. El acusador parece que no echa de ver, y esto es muy de notar, disminuia la fuerza de sus acusaciones, citando la opinion opuesta y la indiferencia del hombre que debia haber tenido mas interés en atacar á Américo Vespucio, si le hubiera creido culpable de hostilidad y de mala fé hácia su padre. «No puedo menos de asombrarme, dice Las Casas (c. 164), de que Fernando Colon, que era un hombre de mucha penetracion, y que tuvo en su poder, como lo sé sin duda alguna, las relaciones de Américo, no haya reconocido su infidelidad y su injusticia para con el Almirante.» Habiendo tenido una nueva ocasion de consultar hace algunos meses, el raro manuscrito de Bartolomé de Las Casas, he querido intercalar en esta larga nota acerca de un asunto tratado de un modo tan incompleto hasta aquí, lo que no habia podido aprovechar en mi *Examen critique* (t. V, p. 178-217.) La conviccion que entonces tenia (p. 217 y 224) no se ha quebrantado en nada. «Cuando la denominacion de un gran Continente, generalmente adopta la y consagrada por el uso de muchos siglos, se presenta como un monumento de la injusticia de los hombres, es natural atribuir desde luego la causa de esta injusticia al que parecia mas interesado en cometerla. El estudio de los documentos ha probado que esta suposicion no se apoya en ningun hecho cierto, y que el nombre de *América* ha nacido en un país apartado, en Francia y en Alemania, por un concurso de incidentes que parecen alejar hasta la suposicion de una influencia por parte de Vespucio; aquí es donde se detiene la crítica histórica. El campo sin límites de las causas *desconocidas* ó de las combinaciones morales *posibles*, no es del dominio de la historia positiva. Un hombre que durante una larga carrera ha gozado de la estimacion de sus mas ilustres contemporáneos, se elevó por sus conocimientos en astronomía náutica, distinguidos para el tiempo en que vivia, á un empleo de consideracion. Este concurso de circunstancias fortuitas le ha dado una celebridad, cuyo fundamento, durante tres siglos, ha pesado sobre su memoria, suministrando motivos para rebajar su carácter. Una posicion semejante es bien rara en la historia de los

infortunios humanos; es el ejemplo de un rebajamiento moral que crece con la ilustracion de su nombre. Valia la pena de investigar, lo que en esta sucesion de feliz éxito y adversidades pertenece al mismo navegante, á las casualidades de la redaccion precipitada de sus escritos ó á sus mal intencionados y peligrosos amigos.» Copérnico mismo ha contribuido á este peligroso renombre; atribuye tambien el descubrimiento del nuevo continente á Vespucio; despues de una discusion sobre el *centrum gravitatis* y el *centrum magnitudinis*, añade: «Magis id erit clarum, si addentur insulæ ætate nostra sub Hispaniarum Lusitaniæque principibus repertæ et præsertim America ab inventore denominata navium præfecto quem, ob in compertam ejus adhuc magnitudinem, alterum orbem terrarum putant.» (Nicolai Copernici, *De Revolutionibus orbium cœlestium libri sex*, 1543, p. 2 a.)

(18) Pág. 293.—Véase *Examen critique*, t. III, p. 154-158 y 225-227.

(19) Pág. 295.—*Cosmos*, t. I, p. 70.

(20) Pág. 296.—«Los anteojos que construyó Galileo, que le sirvieron para descubrir los satélites de Júpiter, las fases de Venus, y para observar las manchas del Sol, aumentaron *cuatro*, *siete* y *treinta y dos* veces las dimensiones lineales de los astros. El ilustre astrónomo de Florencia no pasó de este último número.» (Arago, *Annuaire du Bur. des Long.*, 1842, p. 268.)

(21) Pág. 297.—Westpal, en la biografía de Copérnico, dedicada al gran astrónomo de Kœnigsberga, Bessel, como Gassendo, llama al obispo de Ermeland Lucas Wazrelrod de Allen. Segun comunicaciones que me ha hecho recientemente el sábio historiador Voigt, director de los archivos de Kœnigsberga, la familia de la madre de Copérnico es nombrada en las actas Weiselrodt, Weisselrot, Weisebrodt, y con mas frecuencia Waisselrode. Su madre era, sin duda alguna, de orígen aleman, y la familia de los Weisselrode distinta en principio de la familia de los Allen, que florecia en Thorn desde principios del siglo XV, ha tomado probablemente el nombre de Allen á consecuencia de una adopcion, ó de otras relaciones de parentesco. Smadecki y Czynski (*Kopernik et ses travaux*, 1847, p. 26) llaman á la madre de Copérnico Bárbara Wasselrode; segun ellos casó en Thorn en 1464, con un hombre cuya familia era originaria de Bohemia. Westphal y Czynski llaman al astrónomo que Gassendo designa como prusiano, nacido en Thorn (Tornæs Borussus), *Kœpernik*; Krzyzanowski escribe *Kopirnig*. En una carta escrita desde Heilsberga el 21 de noviembre de 1580 por el obispo de Ermeland, Martin Cromer, se lee: «Cum Jo. (Nicolaus) Copernicus vivens ornamento fuerit atque etiam nunc post fata sit, non solum huic ecclesiæ, verum

etiam toti Prussiæ patriæ suæ, iniquum esse puto, cum post obitum carere honore sepulchri sive monumenti.»

(22) Pág 297.—Léese en la vida de Nicolás Copérnico por Gassendo, agregada á su biografía de Tycho (*Tychonis Brahei vita*, Hagœ-Comitum, p. 320): «Eodem die et horis non multis priusquam animan efflaret.» Schubert en su *Astronomia*, 1.ª parte, p. 115, y Roberto Small en la sábia obra titulada *Account of the astron. discoveries of Kepler*, 1804, p. 92, afirman solos que Copérnico murió algunos dias despues de la publicacion de su obra: esta es tambien la opinion del director de los archivos de Kœnis, berga, Voigt, porque en una carta escrita al duque de Prusia despues de la muerte de Copérnico, por el canónigo de Ermeland, Jorge Donner dice: «que el digno y respetable doctor Nicolás Koppernik publicó su obra algunos dias antes de abandonar el mundo, como el cisne canta momentos antes de morir.» Segun la tradicion comun (véase Westphal, *Nicolus Kopernicus*, 1822, p. 73 y 82), el libro habia sido comenzado en 1507, y estaba en realidad tan adelantado en 1530, que el autor se contentó con introducir en él mas tarde algunas mejoras. El cardenal Schomberg desea la publicacion en una carta escrita desde Roma en noviembre de 1536, y quiere que se saque una copia por Teodoro de Reden, y que se la remitan. El mismo Copérnico en su dedicatoria al Papa Paulo III, dice, que la completa terminacion de la obra ha invertido un espacio de cuatro veces nueve años (quartum novennium). Si se tiene en cuenta el tiempo preciso para imprimir un escrito de 400 páginas, es probable que la dedicatoria no se escribiese en el año de la muerte, acaecida en 1543; de donde puede deducirse, rebajando de esta fecha treinta y seis años, que Copérnico empezó su obra, no despues, sino antes de 1507. Voigt duda que el acueducto que existe en Frauenburgo, y que la opinion general atribuye á Copérnico, haya sido realmente construido segun sus planos; pues ha averiguado que solamente en 1571 medió un contrato entre el cabildo y Maese Valentin Zeudel de Breslau para llevar el agua de los fosos de Frauenburgo á los edificios ocupados por los canónigos. Ahora bien, no se habla en parte alguna de un acueducto anterior al que existe hoy, y que fué construido como acabamos de ver, veintiocho años despues de la muerte de Copérnico.

(23) Pág. 298.—Delambre, *Hist. de l'Astron. mod.*, t. I, p. 140.

(24) Pág. 298.—«Neque enim necesse est eas hypothesses esse veras, imo ne virisimiles quidem, sed sufficit hoc unum, si calculum observationibus congruentem exhibeant,» dice Osiander en su introduccion. Por otra parte, léese en Gasendo, (*Vita Copernici*, p. 319): «El obispo de Culm Tidesmann Gise, oriundo de Dantzik, que durante muchos años insistió

con Copérnico para que apresurase la publicacion de su obra, obtuvo por fin el manuscrito, con el encargo de hacerlo imprimir en la forma que quisiera. Lo recomendó primero á Rhatico, profesor en Wittenberga, que se habia alejado de su maestro poco tiempo antes, despues de una larga estancia en Frauenburgo. Rhætico supuso que la publicacion se haria en Nurenberga en condiciones mas favorables, y confió á su vez el cuidado de la impresion al profesor Schoner y á Andrés Osiander, que vivian en aquella ciudad. De los elogios tributados á la obra de Copérnico al final de la Introduccion, hubiera podido deducirse ya, aun sin el testimonio espreso de Gassendo, que aquella Introduccion era de una mano estraña. En el título de la primera edicion (Nuremberga, 1543), Osiander se vale de las siguientes espresiones, cuidadosamente evitadas en todo lo que ha escrito Copérnico: «Motus stellarum novis insuper ac admirabilibus hypothesibus ornati,» y añade esta exhortacion un poco libre: «Igitur studiose lector, eme, lege, fruere.» En la segunda edicion (Basilea, 1566), que he comparado escrupulosamente con la primera, no se habla nada sobre el título de las *admirables hipótesis;* pero la *Præfatiuncula de hypothesibus hujus operis*, términos con que designa Gassendo la Introduccion puesta por Osiander al libro, ha sido conservada. Resulta además claramente de la dedicatoria á Paulo III, titulada por Osiander *Præfatio authoris*, que este editor, sin nombrarse ha querido sin embargo indicar que la *Præfatiuncula* era de mano estraña. La primera edicion solo tiene 196 páginas; la segunda tiene 213, á causa de la *narratio prima*, larga carta dirigida á Schoner por el astrónomo Jorge Joaquin Rhætico, que da por primera vez al mundo sábio un conocimiento exacto del sistema de Copérnico, carta impresa en Basilea, por la diligencia del matemático Gassaro, el año 1541. Rhætico habia dimitido su cátedra de Wittenberga en 1539 para ir á Frauenburgo á escuchar las lecciones de Copérnico. Véase Gassendo, p. 310-319. Gassendo esplica las restricciones, á que llevaron á Osiander sus tímidos escrúpulos. «Andreas porro Osiander fuit, qui non modo operarum inspector fuit, sed præfatiunculam quoque ad lectorem (tacito licet nomine) de Hypothesibus operis adhibuit. Ejus in ea consilium fuit, ut, tametsi Copernicus Motum Terræ habuisset, non solum pro Hypothesi, sed pro vero etiam placito; ipse tamen ad rem, ob illos qui hinc offenderentur, leniendam, excusatum eum faceret, quasi talem Motum non pro dogmate, sed pro Hiphothesi mera assumpsisset.»

(25) Pág. 300.—Quis enim in hoc pulcherrimo templo lampadem hanc in alio vel meliori loco poneret, quam unde totum simul possit iluminare? Si quidem non inepte quidam lucernam mundi, alii mentem, alii rectorem vocant. Trismegistus visibilem Deum, Sophoclis Electra intuentem omnia. Ita profecto tanquam in solio regali sol residens circumagentem guber-

nat astrorum familiam: tellus quoque minime fraudatur lunari ministerio. sed ut Aristóteles de animalibus ait, maximam Luna cum terra cognationem habet. Concipit interea á Sole terra et impregnatur annuo partu. Invenimus igitur sub hac ordinatione admirandam mundi symmetriam ac certum harmoniæ nexum motus et magnitudinis orbium, qualis alio modo reperiri non potest. (Nicol. Copernicus, *de Revolutionibus orbium cœlestium*, l. I, c. 10, p. 9 b.) En este pasaje, que no carece de gracia y de elevacion poética, se observan, como en todos los astrónomos del siglo XVII, las señales de un largo comercio con la antigüedad clásica. Copérnico conocia los pasajes siguientes: Ciceron, *Somnium Scipionis*, c. 4; Plinio, l. II, c. 3, y Mercurio Trismegisto, l. V (p. 195 y 201, edic. de Cracovia, 1586). La alusion á la *Electra* de Sófocles, es oscura; porque no es en esta obra donde se llama al Sol «omnia intuens,» sino en la *Iliada* y en la *Odisea*, como tambien en los *Choephros* de Esquilo (v. 980), que Copérnico no ha podido tomar por la *Electra*. Segun una conjetura de Bœckh, la alusion es consecuencia de una falta de memoria. Copérnico recordaria de una manera incompleta el verso 869 del *Edipo en Colona* de Sófocles. Es tambien muy singular que en un libro recien publicado, por otra parte muy instructivo, (Czynski, *Kopernik et ses travaux*, 1847, p. 102) la *Electra* del trágico griego, se haya confundido con las *corrientes eléctricas*. El autor ha traducido de la manera siguiente el pasaje de Copérnico citado mas arriba: «Si se toma al sol por la antorcha del universo, por su alma, por su guia; si Trismegisto le llama Dios; si Sófocles le cree un poder eléctrico que anima y contempla el conjunto de la creacion... etc.»

(26) Pág. 300.—«Pluribus ergo existentibus centris, de centro quoque mundi non temere quis dubitabit an videlicet fuerit istud gravitatis terrenæ, an aliud. Equidem existimo *gravitatem* non aliud esse quam appetenciam quamdam naturalem partibus inditam a divina providentia opificis universorum, ut in unitatem integritatem que suam sese conferant in formam globi coeuntes. Quam affectionem credibile est etiam Soli, Lunæ ceterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficacia in ea qua se representant rotunditate permaneant, quæ nihilominus multis modis suos efficiunt circuitus. Si igitur et terra faciat alios, utpote secundum centrum (mundi), necesse erit eos esse qui similiter extrinsecus in multis apparent, in quibus invenimus annuum circuitum. Ipse denique Sol medium mundi putabitur possidere, quæ omnia ratio ordinis, quo illa sibi invicem succedunt, et mundi totius harmonia nos decet, si modo rem ipsam ambobus (ut aiunt) oculis inspiciamus.» (Copernicus, *de Revolut. orbium cœlest.*, l. I, c. 9, p. 7, b.)

(27) Pág. 300.—Plutarco, *de Facie in orbe Lunæ*, p. 923, c. V. Ideler,

Meteorologia veterum Græcorum et Romanorum, 1832, p. 6. Plutarco no nombra á Anaxagoras en el pasaje citado; pero no puede dudarse que este filósofo aplicaba la misma teoría de la caida de los cuerpos por la falta de movimiento giratorio á todos los aereolitos, leyendo á Diógenes Laërcio, l. II, c. 12, y las numerosas citas que he reunido en el *Cosmos*, t. I, p. 120, 369, 377 y 378. Véase tambien Aristoteles *de Cælo*, l. II, c. 1, p. 224, y un pasaje notable de los escolios de Simplicio (p. 491, edic. de Brandis), en donde se habla «del equilibrio de los cuerpos celestes cuando el movimiento de rotacion supera á la pesantez ó á la atraccion que impulsa su caida.» A estas ideas, que en parte pertenecen tambien á Empédocles y á Demócrito, no menos que á Anaxágoras, se refiere el ejemplo citado por Simplicio en el pasaje antes indicado, «de que el agua de una botella sometida al movimiento de rotacion, no puede derramarse mientras que la rotacion sea mas rapida que el movimiento del agua de alto á abajo τῆς ἐπὶ τὸ κάτω τοῦ ὕδατος ορᾶς.»

(28) Pág. 300.—*Cosmos*, t. I, p. 109 y 378. Véase Letronne, *des Opinions cosmographique des Péres de l' Eglise*, en la *Revue de Deux-Mondes*, 1834, t. I, p. 621.

(29) Pág. 301.—Los pasajes de que puede obtenerse alguna consecuencia de la antigüedad, respecto á la atraccion, á la pesantez y á la caida de los cuerpos, han sido recogidos con mucho cuidado y sagacidad por T.-H Martin, *Etudes sur le Timée de Platon*, 1841, t. II, p. 272-280 y 341.

(30) Pág. 301.—Juan Philopon, *de Creatione Mundi*, l. I, c. 12.

(31) Pág. 301.—Mas tarde abandonó la opinion verdadera. Véase Brewster. *Martyrs of Science*, 1846, p 211. En cuanto al hecho de que hay en el Sol, centro del sistema planetario, una fuerza que gobierna los movimientos de los planetas, y que esta fuerza disminuye ya directamente á medida que la lejania aumenta, ya sigue el cuadrado de las distancias, está espresado ya por Keplero en su *Harmonias Mundi*, concluida en 1618.

(32) Pág. 301.—*Cosmos*, t. I, p. 28 y 49.

(33) Pág. 301.—*Cosmos*, t. II, p. 105 y 172. Los pasajes de la obra de Copérnico, respecto de los sistemas del mundo anteriores á Hiparco están esparcidos fuera de la dedicatoria: l, I, c. 5 y 10; l. V, c. 1 y 3 (p. 3, b, 7 b, 8 b, 133 b, 141, 179 y 181 b, edic. princ.) Copérnico demuestra especial predileccion por los pitagóricos y un conocimiento exacto de sus doctrinas, ó para espresarme con mas circunspeccion, de las ideas atribuidas á los mas antiguos de entre ellos. Conocia, por ejemplo, como

lo acredita el principio de la dedicatoria, la carta de Lysis á Hiparco, en la que se revela la aficion que la antigua escuela itálica tenia por el misterio, y el cuidado que ponia en ocultar sus opiniones á todos los que no eran sus amigos, que fué en un principio el proyecto de Copérnico. La edad de Lysis es bastante incierta: unas veces se le cita como discípulo inmediato de Pitágoras, otras y esto es lo mas verosímil, como maestro de Epaminondas. Véase Bœckh. *Philolaos*, p. 8-15. La carta de Lysis á Hiparco, antiguo pitagórico que habia divulgado los secretos de la Asociacion, ha sido como muchos escritos del mismo género, escrita posteriormente por un falsario. Copérnico tomó sin duda conocimiento de ella en la coleccion de Alde-Manucio, *Epistolæ diversorum Philosophorum*, Roma, 1494, ó en una traduccion latina del cardenal Bessarion (Venecia, 1516). El decreto célebre de la «Congregazione de ll' Indice» de 5 de marzo de 1616, que lanza el entredicho contra el libro de Copérnico, *de Revolutionibus*, designa el nuevo sistema en los términos siguientes: «Falsa illa doctrina Pythago rica Divinæ Scripturæ omino adversans.» El pasaje importante acerca de Aristarco de Samos, de que he hablado en el testo, forma parte del *Arenarius* (p. 449 de la edic. de Arquimedes, publicada en Paris en 1615 por David Rivaltus.) La primera edicion del mismo autor apareció en Basilea en 1544, en la imprenta de J. Hervagio. Se dice espresamente en el *Arenarius* que «Aristarco ha contradicho á los filósofos que se representan la Tierra como inmóvil en medio del Mundo afirmando que el Sol ocupa el punto central y está inmóvil como las demas estrellas, mientras la tierra gira á su alrededor.» Aristarco es citado dos veces en la obra de Copérnico (69 b. y 79), sin decir nada que se refiera á su sistema. Ideler se pregunta si Copérnico conoció el tratado de Nicolás de Cusa de *docta Ignorantia*. Véase el *Museum der Alterthums wissenschaft*, publicado por Wolf y Buttmann, t. II, 1808, p. 452. La primera edicion del de *docta Ignorantia* es ciertamente de 1514; y las palabras: «jam nobis manifestum est terram in veritate moveris» hubiesen debido, en labios de un cardenal platónico, hacer alguna impresion en el canónigo de Frauemburgo. Véase Whewell, *Philosophy of the inductive sciences*, t. II, p. 343. Pero un fragmento de mano de Cusa, recientemente encontrado por Clemens en 1843, en la biblioteca del hospital de Cues, prueba claramente, como el capitulo 28 del tratado *de Venatione sapientiæ*, que Cusa se representaba la Tierra, no girando alrededor del Sol, sino girando con él, aunque mas lentamente, alrededor del polo del Mundo incesantemente variable. Véase Clemens, *Giordano Bruno und Nicol. von Cusa*, 1817, p. 97-100.

(34) Pág. 302.—Véase sobre este asunto una profunda discusion en Th. H. Martin, *Etudes sur le Timée*, t. II, p. 111. (*Cosmographie des Egiptiens*), y p. 129-133 (*Antecedents du Systeme de Copernic.*) La opinion de este

sabio filólogo, de que el verdadero sistema de Pitágoras diferia del de Filolao y representaba á la Tierra como inmóvil en medio del Mundo, no me parece muy convincente (V. t. II, p. 103 y 107). Permítaseme esplicarme mas claramente, sobre la afirmacion singular de Gassendo acerca de la pretendida semejanza entre el sistema de Apolonio de Perga y el de Tico-Brahe, de que ya he dicho algo en el testo. Gassendo se espresa así en sus biografías: Magnam imprimis rationem habuit Copernicus duarum opinionum affinium, quarum unam Martiano Capellæ, alteram Apollonio Pergæo atribuit. Apollonins Solem delegit, circa quem, ut centrum, non modo Mercurius et Venus, verum etiam Mars, Jupiter, Saturnus suas obirent periodos, dum Sol interim uti et Luna, circa terram, ut circa centrum, quod foret Affixarum mundique centrum, moverentur; quæ deinceps quoque Tychonis propemo dum fuit. Rationem autem magnam harum opinionum Copernicus habuit, quod utraque eximie Mercurii ac Veneris circuitiones repræsentaret, eximieque causam retrogradation, directionum, stationum in iis apparentium exprimeret et postecior (Pergæi) quoque in tribus Planetis superioribus præstaret.» Mi amigo el astrónomo Galle, con cuya opinion he querido ilustrarme, no encuentra nada, como yo, que justifique esta afirmacion tan categórica de Gassendo. «Los pasajes, me escribe, que me habeis señalado en el *Almagesto*, al principio del libro XII y en la obra de Copérnico, l. V. c. 3, p. 141 a; c. 35, p. 179 a y b; c, 36, p. 181 b, no tienen otro objeto que esplicar las estaciones y retrogradaciones de los planetas; de donde puede deducirse que Apolonio admitia el movimiento de los planetas alrededor del Sol. Por lo que respecta á la fuente de donde tomara Copérnico sus conjeturas sobre Apolonio, es cosa que no puede determinarse. Asi que la suposicion de un sistema de Apolonio de Perga análogo al de Tico, parece solo descansar en una autoridad de fecha reciente, aunque, á decir verdad, no encuentro ni en Copérnico ni en otros, una esposicion clara de este sistema, ni aun citas hechas segun testos mas antiguos Si el libro XII del *Almagesto* es la única fuente segun la cual se han atribuido a Apolonio todas las miras de Tico, es verosímil que Gassendo haya ido muy lejos en sus conjeturas, y que haya obrado en esta ocasion como con las fases de Mercurio y de Venus, de que ha hablado Copárnico (l. 1, c. 10, p. 7 b. y 8 a.), sin ponerlas exactamente en relacion con su sistema. Asi tambien es posible que Apolonio haya tratado matematicamente de las retrogradaciones de los planetas en la suposicion de un movimiento descrito por ellos alrededor del Sol, sin haber añadido nada general ni determinado acerca de la verdad de esta suposicion. Por lo demás, la diferencia entre el sistema de Apolonio, tal como lo describe Gassendo, y el de Tico, consistiria en el solo punto de que el de Tico esplica tambien las *desigualdades* en los movimientos. La observacion de Roberto Small de que la idea que sirve de base á la doctrina de Tico no fué extraña á Copérnico, sino que le sir-

vió de transicion para llegar á su propio sistema, me parece fundada.»

(35) Pág. 303.—Schubert, *Astronomie*, 1.ª parte, p. 124. Whewel ha dado en su *Philosophy of the inductive sciences*, t. II, p. 282, un cuadro completo y muy bien ordenado de todos los aspectos bajo los cuales los astrónomos han considerado la estructura del Mundo, desde los primeros tiempos de la humanidad hasta el sistema de gravitacion de Newton.

(36) Pág. 303.—Platon se muestra en el *Phédro*, discípulo de Filolao; pero en el *Timéo*, por el contrario, se manifiesta convertido al sistema de la inmovilidad de la Tierra en el centro del Mundo, sistema que se ha designado mas tarde con los nombres de Hiparco y de Tolomeo. Véase Bœckh, *de Platonico syitemate cœlestium globorum et de vera indole astronomiæ Philolai quæ*, p. xxvi-xxxii; *Philolaos*, p. 104-108; y véase Fries, *Geschichte der philosophie*, t. I, p. 325-347; H. Martin, *Etudes sur le Timée*, t. II, p. 64-92. La especie de sueño astronómico bajo el cual se oculta la estructura del Mundo al final de la *Republica*, nos recuerda el sistema de las esferas entrelazadas de los planetas y la armonía de los tonos considerados como las voces de las sirenas que siguen en su movimiento cada una de las esferas. Véase sobre el descubrimiento del verdadero sistema del Mundo, la bella obra de Apelt, *Epochen der Geschichte der Menschheif*, t. I, 1845, p. 205-305, y 379-445.

(37) Pág. 303.—Keplero, *Harmonices Mundi libri quinque*, 1619, p. 189. El 8 de marzo de 1618, se ocurrió á Keplero despues de muchas tentativas inútiles la idea de comparar los cuadrados de los tiempos durante los cuales realizan los planetas su revolucion, con los cubos de las distancias medias; pero se engañó en sus cálculos y desechó esta idea. El 15 de mayo de 1618 volvió á la tarea, y su cálculo llegó á ser exacto: *la tercera ley de Keplero* estaba hallada. Este descubrimiento y los que á él se refieren caen precisamente en la época deplorable en que este grande hombre, espuesto desde sus mas tiernos años á los mas rudos golpes de la suerte, trabajó durante seis años en salvar del suplicio y de la hoguera á su madre septuagenaria, acusada de envenenamiento y sortilegio. Las sospechas estaban robustecidas por las circunstancias de que la desgraciada mujer tenia por acusador á su propio hijo el alfarero Cristóbal Keplero, y la de haber sido educada en casa de una tia suya, que habia sido quemada en Weil como hechicera. Véase respecto de este asunto un escrito del Baron de Breitschwert, poco conocido fuera de Alemania, aunque muy interesante y compuesto segun manuscritos recientemente descubiertos; *Johann Keppler's Leben und Wirken*, 1831, p. 12, 97-147 y 196. Segun esta obra, Keplero, que firma *Keppler* cuando escribe en aleman, no habia nacido, como se cree vulgarmente, el 21 de diciembre de 1571, en la ciudad imperial de Weil, sino en un lugar de Wurtemberg llamado Magstatt, el 27 de diciem-

bre de 1571. En cuanto á Copérnico, no se sabe si nació el 19 de enero de 1472, ó el 19 de febrero de 1473, como dice Mæstlin, ó segun Czynski, el 12 de febrero del mismo año. La fecha del nacimiento de Colon ha oscilado mucho tiempo en un intervalo de 19 años. Ramusio la coloca en 1430; Bernaldez, amigo de Colon, en 1436; y por último, el célebre historiador Muñoz en 1446.

(38) Pág. 304.—Plutarco, *de Placitis Philosoph*, l. II, c. 14; Aristóteles, *Meteorol.*, l. XI, c. 8; *de Cœlo;* l. II, c. 8. Acerca de la teoría de las esferas en general, y en particular sobre las esferas resistentes de Aristóteles, véase la leccion de Ideler sobre *Eudoxus*, 1828, p. 49-60, y la análisis que ha publicado Letronne en el *Journal des Savants*, diciembre de 1840, febrero y setiembre de 1841.

(39) Pág. 305.—Miras mas exactas sobre el movimiento de los cuerpos, y sobre la carencia de toda relacion entre la direccion una vez dada al eje de la Tierra por una parte, y de la otra la rotacion y la revolucion del Globo, desembarazaron tambien al sistema de Copérnico de la hipótesis de un movimiento de declinacion ó del pretendido tercer movimiento de la Tierra. Véase *de Revolut. orbium cœlest*, l. I, c. II. El paralelismo del eje se conserva en la revolucion anual alrededor del Sol, segun la ley de inercia, sin que sea necesario un epiciclo para restablecerlo.

(40) Pág. 306.—Delambre, *Hist. de l'Astronomie ancienne*, t. II, p. 381.

(41) Pág. 307.—Véase el juicio de sir David Brewster en los *Martyrs of Sciencie*, 1846, p. 179-182, y Wilde, *Geschichte der Optik*, 1838, 1.ª parte, p. 182-210. Si la ley de la refraccion de los rayos pertenece á un profesor de Leyde, Willebrord Snellio, que la dejó sepultada entre sus papeles, Descartes tuvo la gloria de estenderla bajo una forma trigonométrica. Véase Brewster, en la *North-British Review*, t. VII, p. 207; Wilde, *Gesch. der Optik*, 1.ª parte, p. 227.

(42) Pág. 307.—Véanse dos escelentes disertaciones sobre la invencion del telescopio, la una del profesor Moll, de Utrech, en el *Journal of the Royal Institution*, 1831, t. I, p. 319; la otra de Wilde, *Geschichte der Optik*, 1838, 1.ª parte, p. 138-172. La obra de Moll, escrita en holandés, tiene por título: *Geschiedkundig Onderzœck naar de eerste Uitfinders der Vernkykers, uit de Aaate keningen van wyle den Hoogl. van Swindenzamengesteld door G. Moll* (Amsterdam, 1831). Olbers ha insertado un estracto de esta interesante Memoria en el *Schumacher's Jahrbuch*, 1843, p. 56-65. Los instrumentos de óptica entregados por Jansen al príncipe Moritz de Nassau y al gran duque Alberto (este ultimo regaló el suyo á Cornelio Drebbel), eran,

como resulta de la carta del enviado Boreel, que en su infancia habia frecuentado la casa del fabricante de anteojos Jansen, y vió mas tarde los instrumentos eu su tienda, microscopios de diez y ocho pulgadas de longitud, por medio de los cuales los objetos pequeños agrandaban de una manera sorprendente cuando se los miraba de alto á abajo. La confusion del microscopio con el telescopio arroja cierta oscuridad en la invencion de estos dos instrumentos. La carta de Boreel que acabamos de citar hace inverosímil, á pesar de la autoridad de Tiraboschi, la opinion que atribuye á Galileo la invencion del microscopio compuesto. Véase acerca de esta difícil historia de las invenciones ópticas. Vincenzio Antinori, en los *Saggi di Naturali Esperienze falte nell'Academia del Cimento*, 1841, p. 22-26. Huygens, que nació veinticinco años despues de la época generalmente asignada al descubrimiento del telescopio, no se atrevia á pronunciarse sobre el nombre del primer inventor (Véase *Opera reliqua*, 1728, t. II, p. 125). Segun las investigaciones hechas en los archivos por Sivenden y Moll, Lippershey, no era el único que poseia telescopios construidos por él mismo el 2 de octubre de 1608. El enviado francés, presidente Jeannin, escribia el 28 de diciembre á Sully «que estaba para tratar con el fabricante de anteojos de Middleburgo respecto de un telescopio destinado al rey Enrique IV.» Simon Mario (Mayer de Gunzenhausen), que tuvo tambien su parte en el descubrimiento de los satélites de Júpiter, cuenta que, en Francfort del Mein, en el otoño del año 1608, un Belga ofreció un telescopio á su amigo Fuchs de Beinbach, consejero privado del margrave de Ansbach. Fabricábanse telescopios en Lóndres por el mes de Febrero de 1610, por consiguiente, un año despues de haber acabado el suyo Galileo. Véase Rigaud, *On Harriot's papers*, 1833, p. 23, 26 y 46. Esos instrumentos se llamaron en un principio *cilindros*. Porta, el inventor de *la cámara obscura*, ha hablado como lo habian hecho antes de el Fracastor, contemporáneo de Colon, Copérnico y Cardano, de la posibilidad de agrandar y acercar los objetos con ayuda de cristales convexos ó cóncavos, colocados unos sobre otros: «Duo specilla ocularia alterum alteri superposita;» pero el descubrimiento del telescopio no puede serles atribuido. Véase Tiraboschi, *Storia della Letter. ital.*, t. XI, p. 467; Wilde, *Geschichte der Optik*, 1.ª parte, p. 121. Los anteojos eran conocidos de Harlem desde el principio del siglo XVI, y una inscripcion sepulcral del templo de María Maggiore, en Florencia, designa como inventor de esos instrumentos (inventore degli occhiali) á Salvino degli Armati. fallecido en 1317. Tambien se tienen algunos datos que parecen ciertos acerca del empleo de los anteojos por los viejos en los años 1305 y 1299. Los pasajes de Rogerio Bacon tratan de la fuerza amplificante de los segmentos tallados en globos de cristal. Véase Wilde, *Gesch der Optik*, 1.ª parte, pág. 93-96.

(43) Pág. 308.—Parece que, segun la descripcion hecha por Fuchs de

Beinbach de los efectos de un telescopio holandés, el médico y matemático Simon Mario, de quien se ha hablado antes, llegó tambien á construir uno por sí mismo. Respecto de la primera observacion por Galileo de las montañas de la Luna, véase Nelli, *Vita di Galilei*, t. I, p. 200-206; Galileo, *Opere*, 1744, t. II, p. 60, 403; y *Lettera al Padre Cristoforo Grienberger*, *in materia delle Montuosita della Luna*, p. 409-424. Galileo observó algunos paisajes de forma circular y rodeados por todas partes de montañas, semejantes á los paisajes de la Bohemia: «Eundem facit aspectum Lunæ locus quidam, ac feceret in terris regio consimilis Bœmiæ, si montibus altissimis, inque peripheriam perfecti circuli dispositis occluderetur undique (t. II, p. 8)» Las montañas fueron medidas segun el método trigonométrico. Galileo calculó la distancia de los vértices al borde luminoso en el momento en que estos vértices se veian heridos por los rayos solares, como lo hizo mas tarde Hevelio. No encuentro observacion alguna sobre la longitud de las sombras proyectadas por las montañas. Galileo observó que la altura de las montañas de la Luna es próximamente de «quatro miglias,» y que estaban mucho mas altas que las montañas de la Tierra. Esta comparacion es notable, puesto que Riccioli habia estendido en esta época ideas muy exageradas acerca de la elevacion de nuestras cimas montañosas, y que una de las que fueron mas nombradas luego, el pico de Tenerife, fue medido por primera vez con alguna exactitud por Feuillée en 1724. Galileo creia tambien en la existencia de muchos mares y de una atmósfera en la Luna; opinion, por lo demás, que fue la de todos los observadores hasta fines del siglo XVIII.

(44) Pág. 309.—Hallo de nuevo ocasion de citar aquí el principio fijado por Arago: «No hay mas que una manera racional y exacta de escribir la historia de las ciencias, y es la de apoyarse esclusivamente en publicaciones de fecha cierta; fuera de esto, todo es confusion y oscuridad.» *Astronomie populaire*, t. II p. 109; *Œuvres complètes*, t. III, p. 272; t. XII, p. 6. El singular retraso dado á la publicacion del *Calendario franconiano* ó de la *Práctica* (1612), y á la del «*Mundus jovialis, anno* 1619 *detectus ope perspicilli Belgici,*» que no apareció hasta febrero de 1614, podia seguramente dar lugar á la sospecha de que Mario hubiese tomado mucho del *Nuncius sidereus* de Galileo, cuya dedicatoria es del mes de marzo de 1610, ó de que se hubiese aprovechado cuando menos de comunicaciones epistolares. Galileo, que no habia olvidado el proceso intentado con motivo del círculo proporcional contra Baltasar Capra, uno de los discípulos de Mario, llama á este ultimo: «usurpatore del sistema del Giove,» y objeta tambien al astrónomo protestante de Gunzenhauzen, que su observacion anterior descansa en una confusion del calendario: «Tace il M rio di far cauto il lettore, como essendo egli separato della Chiessa nostra, ne aven-

do a cettato l'emendatione gregoriana, il giorno 7 di gennaio del 1610 di noi cattolici (dia en que descubrió los satélites, Galileo), è l'istesso, che il di 28 di decembre del 1609 di loro eretici, è questa è tutta la precedenza delle sue finte osservationi.» Véase Venturi, *Memorie é Lettere di Galileo Galilei*, 1818, 1.ª parte, p. 279, y Delambre, *Hist. de l'Astron. moderne*, t. I, p. 696. Galileo, en una carta que escribió en 1614 á la *Accademia dei Lincei* espresaba el deseo poco filosófico de producir su queja contra Mario ante el marqués de Brandeburgo. Sin embargo, generalmente Galileo da pruebas de benevolencia á los astrónomos alemanes. Escribia en el mes de marzo de 1611. «Glingegni singolari, che in gran numero fioriscono nell'Allemagna, mi hanno lungo tempo tenuto in desiderio di vederla.» *(Opere*, t. II, p. 43). Siempre me ha estrañado que Keplero, que, en un Diálogo con Mario es citado como apadrinador de las denominaciones mitológicas de Io y de Calisto, no haga mencion alguna de su compatriota Mario, ni en su Comentario publicado en Praga en abril de 1610, al «*Nuncius sidereus nuper ad mortales a Galilæo missus*,» ni en las cartas que escribió á Galileo y al emperador Rodolfo en el Otoño del mismo año; y que por todas partes hable del glorioso descubrimiento de los *Sidera Medicea*, hecho por Galileo. Con motivo de los descubrimientos que el mismo Keplero hizo sobre estos satélites del 4 al 9 de setiembre de 1610, publicó en Francfort en 1511, un folleto titulado «*Kepleri narratio de observatis a se quator Jovis satellitibus erronibus quos Galileus Mathematicus Florentinus jure inventionis Medicea Sidera nuncupavit*. En una carta de Praga que escribió á Galileo el 25 de octubre de 1610 terminó con estas palabras: «Neminem habes quem metuas œmulum.» Véase Venturi, *Memorie è Lettere*, etc., 1.ª parte, p. 100, 117, 144 y 149. Engañado el baron de Zach, por un exámen poco detenido de los manuscritos preciosos conservados en Petworth, en la tierra de lord Egremont, afirma que el celebre astrónomo Thomas Harriot, que viajó por la Virginia, habia descubierto los satélites de Júpiter al mismo tiempo que Galileo y quizás antes que él. Un estudio mas detenido de los manuscritos de Harriot hecho por Rigaud, ha demostrado que aquel astrónomo comenzó sus observaciones no el 16 de enero, sino el 17 de octubre de 1610, nueve meses despues que Galileo y Mario. Véase Zach, *Corresp. astron.*, t. VII, p. 105: Rigaud, *Account of Harriot's astron. papers*, *Oxford*, 1833, p. 37; Brewster, *Martyrs of Sciencie*, 1845, p. 32. Hasta hace dos años no se ha tenido conocimiento de las primeras observaciones originales hechas por Galileo y su discípulo Renieri en los satélites de Júpiter.

(45) Pág. 309.—Hubiera debido decir setenta y tres años; porque la interdiccion lanzada contra el sistema de Copérnico por la Congregacion del Indice, es del 5 de marzo de 1616.

(46) Pág. 310.—El conde de Breitschwert, *Kepler's Leben*, p. 35.

(47) Pág. 310.—Sir John Herschel, *Traité d'Astronomie*, § 465, p. 352 de la traduccion de Cournot, 2.ª edic., 1836.

(48) Pág. 310.—Galilei, *Opere*, t. II, *(Longitudine per via de Pianeti Medicei)*, p. 435-506; Nelli, *Vita di Galilei*, t. II, p. 656-658; Venturi, *Memorie è Lettere di G. Galilei*, 1.ª parte, p. 177. Desde 1612, dos años apenas despues del descubrimiento de los satélites de Júpiter, Galileo se vanagloriaba, quizás algo prematuramente, de haber determinado las tablas de esos satélites con un minuto á lo mas de diferencia. Una larga correspondencia diplomática se entabló en 1616 con los enviados españoles, y en 1636 con los de la Holanda. Los telescopios, se decia, aumentan los objetos hasta cuarenta y cincuenta veces. Con el fin de encontrar mas fácilmente los satélites, á pesar de las oscilaciones de los buques, y de retenerlos con mas seguridad, asi á lo menos se creia, en el campo del anteojo, Galileo inventó en 1617 el telescopio binocular, que se atribuye ordinariamente al capuchino Schyrleus de Rheita, muy versado en la Optica, y que intentaba la construccion de telescopios capaces de aumentar hasta cuatro mil veces los objetos. Véase Nelli, *Vita*, t. II, p. 663. Galileo hizo esperimentos con su *binoculo*, que llama tambien *celatone* ó *testiera*, en el puerto de Liorna, con un viento violento que imprimia fuertes sacudidas al buque. Mandó construir tambien en el arsenal de Pisa un vasto aparato, por medio de la cual, sentado el observador sobre una especie de barca que flotaba libremente dentro de otra barca llena de agua y aceite, estaba al abrigo de todos los movimientos bruscos. Véase *Lettera al Picchena de* 22 *de marzo de* 1617, en Nelli, t. I, p. 281, y Galilei, *Opere*, t. II, p. 473. *Lettera á Lorenzo Realio del* 5 *giugno* 1637. El pasaje en que Galileo hace resaltar las ventajas de su método de observaciones marítimas, sobre el método de las distancias lunares de Morin, es de una lectura muy curiosa. Véase *Opere*, t. II, p. 454.

(49) Pág. 311.—Véase Arago, *Astronomie populaire*, t. II, p. 106-115. Brewster *(Martyrs of Sciencie*, p. 36 y 39), coloca la primera observacion de Galileo en el mes de octubre ó de noviembre de 1610. V. Nelli, *Vita di Galilei*, t. I, p. 324-384; Galilei, *Opere*, t. I, p. LIX; t. II, p. 85-200; t. IV, p. 53. Sobre las observaciones de Harriot, véase Rigaud, p. 32 y 38. Se ha censurado al jesuita Scheiner, que fué llamado desde Gratz á Roma, el haber insinuado al papa Urbano VIII, por medio del jesuita Grassi, y con el fin de vengarse de sus cuestiones con Galileo respecto al descubrimiento de las manchas del Sol, que Su Santidad figuraba en los célebres «*Dialoghi delle Scienze nuove*» bajo la figura del tonto é ignorante Simplicio. Véase Nelli, t. II, p. 515.

(50) Pág. 312.—Delambre. *Histoire de l' Astronomie moderne*, t. I, p. 690.

(51) Pág. 312.—La misma opinion se espresa en la carta de Galileo al príncipe de Cesi en 25 de mayo de 1612. Véase Venturi, *Memorie é lettere*, etc., 1.ª parte, p. 172.

(52) Pág. 313.—Véanse las ingeniosas observaciones de Arago sobre este asunto, en la *Astronomie populaire*, t. II, p. 152-157. Sir John Herschel menciona en su *Tratado d' Astronomia*, (§ 334, p. 250 de la traduccion francesa), el esperimento hecho con la cal viva en ignicion, en la lámpara de Drummond, proyectada sobre el disco del Sol.

(53) Pág. 313.—J. Clemens, *Giordano Bruno und Nicol. von Cusa*, 1847, p. 101. Acerca de las fases de Vénus, véase Galilei *Opere*, t. II, p. 53, y Nelli, *Vita di Galilei*, t. I, p. 213-215.

(54) Pág. 314.—Véase *Cosmos*, t. I, p. 139 y 384.

(55) Pág. 315.—Laplace dice á propósito de la teoria de Keplero sobre el aforo de los toneles (*Stereometria doliorum*, 1615), teoria que «lo mismo que el cálculo de las arenas de Arquímedes, desarrolla las ideas mas elevadas con ocasion de un objeto poco importante en sí mismo:» «Keplero presenta en esta obra miras sobre lo infinito que han influido en la revolucion que la geometría ha esperimentado á fines del siglo XVII; y Fermat, á quien debe reputarse como el verdadero inventor del cálculo diferencial, ha fundado sobre ellas su magnífico método de *maximis et minimis*.» (*Precis de l' Histoire de l' Astronomie*, 1821, p. 95). Sobre la penetracion de que dá pruebas Keplero en los cinco libros de su *Armonia del Mundo*, véase Chasles, *Aperçu histor. des Methodes en Geometrie*, 1837, p. 482-487.

(56) Pág. 315.—Sir David Brewster dice muy bien en su obra titulada: *Account of Kepler's Method of investigating Gruth*: «The influence of imagination as an instrument of research has been much oerlooked by those who have ventured to give lawt to philosophy. This faculty is of greated value en physical inquiries. Il we use it as a guide and confide in its indications; it will infallibly deceive uss: but if we employ it as an auxiliary, it will afford us the most invaluable aid.» (*Martyrs of Science*, p. 215).

(57) Pag. 316.—Arago, *Astronomie populaire*, t. I, p. 520-522.

(58) Pág. 316.—Véanse las ideas de sir John Herschel sobre la situacion de nuestro sistema planetario, en el *Cosmos*, t. I, p. 135 y 384, y véase Struve, *Etudes d' Astronomie stellaire*, 1847, p. 4.

(59) Pág. 316 —Léese en Apelt, *Epochen der Geschichte der Menschheit*, t. I, 1845, p. 223: «La notable ley de las distancias planetarias que lleva ordinariamente el nombre de Bode (ó de Ticio) es un descubrimiento de Keplero, el cual, despues de muchos años de esperiencia la dedujo de las observaciones de Tico-Brahe.» Véase *Harmonices Mundi libriquinque*, c. 3; Cournot, en sus adiciones al *Tratao de Astronomia* de sir John Herschel, 1836, § 434, p. 328, y Fries, *Vorlesungen ueber die Sternkunde*, 1813, p. 325. Los pasages de Platon, de Plinio, de Censorino y de Aquiles Tacio en sus Prolegómenos sobre Arato, han sido recogidos cuidadosamente por Fries *Geschichte der Philosophie*, t. I, 1837, p. 146-150. Véase tambien Th. H. Martin, *Etudes sur le Timée de Platon* t. II, p. 38, y Brandis, *Geschichte der griechischrœmichen Philosophie*, 2.ª parte, sect. 1.ª, 1844, p. 364.

(60) Pág. 317.—Delambre. *Histoire de l' Astronomie moderne*, t. I, p. 360.

(61) Pág. 317.—Arago, *Astronomie populaire*, t. IV, p. 462-466, *Cosmos*, t. I, p. 83.

(62) Pág. 318.—Véase *Cosmos*, t. I, p. 123-128 y 381.

(63) Pág. 319.—*Astronomie populaire*, t. I, p. 386-426. Reconociéronse tambien como variables en el siglo XVII, ademas de Mira Ceti (Holwarda, 1638), α de la Hydra (Montanari 1672), β de Perseo ó de Algol y X del Cisne (Kirch, 1686). Acerca de lo que Galileo llama nebulosas, véanse sus *Opere*, t. II, p. 15, y Nelli, *Vita di Galilei*, t. II, p. 208. Huygens designa manifiestamente en su *Systema Saturninum* la nebulosa que existe en la Espada de Orion, cuando habla en general de las nebulosas: «Cui certe símile aliud nusquam apud eliquas fixas potui animadvertere. Nam ceteræ nebulosæ olim existimatæ atque ipsa via lactea, perspicillis inspectæ, nullas nebulas habere comperiuntur, neque aliud esse quam plurium stellarum congeries et frecuentia.» Resulta de este pasage que la nebulosa de Andromeda, no habia sido observada atentamente por Huygens, como tampoco por Galileo.

(64) Pág. 321.—Acerca de la ley descubierta por Brewster de la relacion que existe entre el ángulo de polarizacion y el indice de refraccion, vease *Philosophical Transactions of the Royal Society, for the year* 1815 p. 125-159.

(65) Pág. 321.—Véase *Cosmos*, t. I, p. 34 y 355.

(66) Pág. 321.—Véase Brewster, en Berghaus y Johnson, *Phisical Atlas*, 1847, 7.ª parte, p. 5 (*Polarization of the Atmosphere*).

(67) Pág. 321.—Sobre Grimaldi y sobre la tentativa de Hooke para esplicar la polarizacion de las burbujas de jabon por la interferencia de los rayos luminosos, véase Arago en el *Annuaire* de 1831, p. 164. Brewster, *the life of sir Isaac Newton*, p. 53.

(68) Pág. 322.—Brewster. *Life of Newton*, p. 17. Háse adoptado el año 1665 como época del descubrimiento del «method of fluxions,» que segun la declaracion oficial hecha el 24 de abríl de 1712 por la comision de la Sociedad real de Lóndres, es «one and the same with the differential method, excepting the name and mode of notation.» Sobre todas las fases de la lucha que Newton sostuvo abiertamente contra Leibnitz respecto de la prioridad de este descubrimiento, y en la cual no podemos ver sin asombro mezcladas las sospechas contra la lealtad del inventor de la gravitacion, véase Brewster, p. 189-218. De la Chambre, en su *Traité de la Lumiere* (París, 1657), é Isaac Vossio, que mas tarde fué canónigo en Windsor, en un notable escrito titulado: *De Lucis natura et proprietate* (Amsterdam 1662) cuyo conocimiento en París debo á Arago, afirman ya que la luz blanca contiene todos los colores. Puede verse el juicio de Brandes sobre esta obra de Isaac Vossio, en la nueva edicion del *Physikalisches Worterbuch* de Gehler, t. IV, 1827, p. 43, y una análisis detallada del mismo escrito, en Wilde *Geschidite der Optik*, 1.ª parte, 1838, p. 223, 228 y 317. Isaac Vossio mira, sin embargo, cómo base de todos los colores el azufre que segun él se encuentra mezclado con todos los cuerpos, (c. 25, p. 60). Léese en Vossio, *Responsum ab objéisa Joh, de Bruyn, professoris Trajectini et Petris Petiti* 1663, p. 69. «Nec lumen ullum est absque calore, nec calor ullus absque umine. Lux, sonus, anima (!), odor, vis magnetica, quamvis incorporea, sunt tamen aliquid. Véase *de Lucir natura*, c. 13, p. 29.

(69) Pág. 322.—*Cosmos*, t. I, p. 394.: t. II, p. 419, nota 92.

(70) Pág. 323.—Por esto menos se esplica la injusticia que demostró hácia Gilbert Bacon de Verulamio , cuyas ideas estensas y metódicas no acompañaban desgraciadamente sino conocimientos muy medianos , aun para su tiempo, en Matemáticas y en Física. «Bacon, showed is inferior aptitude for physical research in rejecting the Copernican doctrine, which William Gilbert adopted.» (Whewell, *Philos. of the inductive Sciences*, t. II, página 378).

(71) Pág. 323.—*Cosmos*, t. I , pág. 168 y 401-402 , notas 61 y 62.

(72) Pág. 324. Las primeras observaciones de este género fueron hechas en 1590 sobre la torre de San Agustin de Mantua. Grimaldi y Gasendo conocian ya ejemplos análogos , ocurridos todos bajo latitudes en

que la inclinacion de la aguja imantada es muy considerable. En cuanto á las primeras medidas de la intensidad magnética por la oscilacion de una aguja, véase Humboldt, *Relation historique*, t. I, p. 260-264, y *Cosmos*, t. I, p. 399-401, nota 59.

(73) Pág 326.—*Cosmos*, t. I, p. 402-404, nota 66.

(74) Pág. 326.—*Cosmos*, t. I, pág. 164.

(75) Pág. 327.—Acerca de los termómetros mas antiguos, véase Nelli, *Vitta é commercio letterario di Galilei* (Lausana, 1793), t. I, p. 68-94; *Opere di Gatilei* (Padua, 1744) t. I, p. LV; Librî, *Histoire des Sciences mathém. en Italie*, t IV, 1841, p. 185-197. Con respecto á las primeras observaciones comparadas acerca de la temperatura, pueden consultarse las cartas de Gianfrancesco Sagredo, y de Benedetto Castelli (1613, 1615 y 1633), en Venturi, *Memorie e lettere inedite di Galilei*, 1.ª parte, 1818, p. 20.

(76) Pág. 327.—Vincenzio Antinori, en los *Saggi di Naturali Esperienze fatte nell'Academia del Cimento*, 1841, p. 30-44.

(77) Pág. 327.—Acerca de la determinacion de la escala del termómetro de la Academia del Cimento, y sobre las observaciones meteorológicas continuadas durante diez y seis años por el P. Rainieri, discípulo de Galileo, véase Libri, en los *Annales de Chimie et de Physique*, t. XLV, 1830, p. 354, y un trabajo análogo compuesto posteriormente por Schou, *Tableau du climat et de la vegetation de l'Itatie*, 1839, p. 99-106.

(78) Pág. 328.—Antinori, en los *Saggi dell Academ. del Cimento*, 1841, p. 114, y en el apéndice colocado al fin del tomo, p. LXXVI.

(79) Pág. 329.—Antinori, *Saggi*, etc, p. 29.

(80) Pág. 329.—Ren. Cartesu, *Epistolæ*, Amstel, 1682, 3.ª parte, ep. 67.

(81) Pág. 329.—*Bacon's Works by Shaw*, 1733, t. III, p. 441. *Cosmos*, t. I, p. 299 y 442, nota 88.

(82) Pág. 329.—*Hookworks, Postumous works*, p. 364. Véase mi *Relation historique*, t. I, p. 199.—Hooke admite, desgraciadamente, como Galileo, una diferencia de velocidad entre la rotacion de la tierra y la de la atmósfera. Véase *Posthum works*, p. 88 y 363.

(83) Pág. 330.—Aunque en la esplicacion que da Galileo de los vientos alisios, habla de las partes de la atmósfera que resisten al movimiento del globo, sus ideas en este punto no deben ser confundidas, co-

mo ha sucedido recientemente, con las de Hooke y de Hadley. Galileo hace decir á Salviati en su Diálogo IV *(Opere*, t. IV, p. 311) «Dicevamo pur'ora che l'aria, come corpo tenue, et fluido, e non saldamente congiunto alla terra pareva que non avesse necessitá d'obbedire al suo moto, se non in cuanto l'asprezza della superficie terrestre ne rapisce, e eco porta una parte a se contigua, che di non molto intervallo sopravanza le maggiori altezze delle montagne; la cual porzion d'aria tanto meno dovrá esser renitente alla conversion terrestre, quanto che alla e ripiena di vapori, fumi ed esalazioni, materie tutte participanti delle qualitá terrene; e per conzeguenza atte nate per lor natura (?) a i medesimi movimenti. Ma dové mancassero le cause del moto, cioé dove la superficie del globo avesse grandi sparii piani, é meno vi fusse de la mistione de i vapori terreni, quivi cesserebe in parte la causa, per la cuale l'aria ambiente dovesse totalmente obbedire al rapimento della conversion terrestre; si che in tali luogni, mentre che la terra si la terra si volge verso Oriente, si dovrebbe sentir continuamente un vento, che ciferisse, spirando da Levante verso Ponente; e tale spiramento dovrebbe farsi piu sensibile, dove la vertigine del globo fusse piú veloce; il che sarebbe ne i luoghi piú remoti da i Poli, e vicini al cherchio massimo della diurna conversione. L'esperienza applaude molto a questo filosofico discorso, poiché ne gli ampi mari sotto posti alla zona torrida, dove anco l'evaporazioni terrestri mancano (?), si sente una perpetua aura muove da Oriente...»

(84) Pág. 330.—Brewster, en el *Edinburgh Journal of Science*, t. II, 1825, p. 145. Sturm ha descrito el termómetro diferencial en un librito titulado *Collegium experimentale curiosum*. Nuremberga, 1676, p. 49. Pueden verse con todos los detalles necesarios la ley de rotacion de los vientos que Dove el primero, ha estendido á las dos zonas, investigando sus relaciones con las causas generales de todas las corrientes aéreas, en la disertacion de Muncke *Gehlers's Physikal. Worterbuch*, última edicion; t. X, p. 2003-2019 y 2030-2035.

(85) Pág. 330.—Antinori, p. 45, y en los *Saggi*, p. 17-19.

(86) Pág. 331.—Venturi, *Essai sur les ouvrages physico mathemathiques de Leonard de Vinci*, 1797, p. 28.

(87) Pág. 331.—*Bibliothèque universelle de Genéve*, t. XXVII, 1824, página 120.

(88) Pág. 331.—Gilbert, *de Magnete*, l. II, c. 2-4, p. 46-71. Dando la esplicacion de la nomenclatura de que hace uso Gilbert, dice ya: «*Electrica*

quæ attrahit eadem ratione ut electrum; versorium non magneticum ex quovis metallo, inserviens electricis experimentis.» En el mismo testo se lee (pág. 52): «Magnetice, ut ita dicam, vel electrice attrahere (vim illam electricam nobis placet appelare...); effluvia electrica, attractiones electricæ.» Gilbert no emplea la espresion abstracta *electricitas*, ni la palabra bárbara *magnetismus*, que no se encuentra sino en el siglo XVIII. Acerca de la etimología de la palabra ἤλετρον, derivada de ἑλξις ἑλκειν, como indica ya Platon en el *Timéo* (p. 80, c.), pasando probablemente por la forma mas dura ἕλκτρον (Véase Buttmann, *Mythologus*, t. II, 1839, p. 357). Entre los principios fijados por Gilbert, y que no siempre están expresados con igual claridad, he escogido los siguientes: «Cum duo sint Corporum genera quæ manifestis sensibus nostris motionibus corpora allicere videntur. Electrica et Magnetica; Electrica naturalibus ab humore effluviis; Magnetica formalibus efficientiis, seu potius primariis vigoribus, incitationes faciunt. Facile est hominibus ingenio acutis absque esperimentis et usu rerum labi et errare. Substantiæ proprietates aut familiaritates sunt generales nimis, nec tamen verri designætæ causæ, atque, ut ita dicam, verba quædam sonant, re ipsa nihil in specie ostendunt. Neque ita succini credita attractio a singulari aliqua proprietate substantiæ aut familiaritate assurgit: cum in pluribus aliis corporibus eundem effectum majori industria invenimus et omnia etiam corpora cujus modicumque proprietatis, ab omnibus illis alliciuntur.» (*De Magnete*, p. 50, 51, 60 y 65.). Los trabajos mas preciosos de Gilbert parecen ser de los años 1590 y 1600. Whewell le concede con razon un lugar distinguido en lo que llama «practical Reformers» de las ciencias positivas. Gilbert era médico de la reina Isabel y de Jacobo I, murió en 1603. Despues de su muerte apareció su segunda obra: *de Mundo nostro sublunari Philosophia nova.*

(89) Pág. 333.—Brewster, *Life of Newton*, p. 307.

(90) Pág. 336.—Rey no habla, á decir verdad, mas que del contacto del aire con los óxidos: no ha reconocido que los óxidos mismos (lo que entonces se llamaba cal metálica) no son otra cosa que una combinacion de metal y de aire. El aire, segun él, hace la cal metálica mas pesada, lo mismo que la arena adquiere mas peso cuando está empapada en agua; la cal metálica en este caso se satura de aire: «El aire espesado se fija á la cal; el peso aumenta desde el principio hasta el fin; pero cuando toda ella está recubierta, no podria ya recibir mayor cantidad; no continuad la calcinacion entonces porque perderíais vuestro trabajo.» Se ve que la obra de Rey es el primer paso hácia la esplicacion verdadera de un fenómeno, cuyo conocimiento ha producido mas tarde una reforma completa en la química. Véase Kopp, *Geschichte der Chimie.*, 3.ª parte, p. 131. Véase la misma obra, 1.ª parte, p. 119-138 y 175-195.

(91) Pág. 337.—Las últimas quejas de Priestley sobre los plagios pretendidos de Lavoisier, están consignadas en su opúsculo: *the Doctrine o, Philogiston established*, 1800, p. 43.

(92) Pág. 338.—John Herschel, *Discourse ou the study of natural philosophy*, p. 116.

(93) Pág. 338.—Humboldt, *Essai geognostique sur le gisement des roches dans les deux hemispheres*, 1823, p. 38.

(94) Pág. 339.—Steno, *de Solido intra solidum naturaliter contento*, 1669, p. 2, 17, 28, 63 y 69 (fig. 20-25).

(95) Pág. 339.—Venturi, *Essai sur les ouvrages physico-mathematiques, de Leonard de Venci*, 1797, § 5, núm. 124.

(96) Pág. 340.—Agnstin Scilla, *la Vana Speculazione disingannata da senso*, Napoles, 1670, tab. XII, fig. 1. V. una memoria de Juan Muller, leida en la Academia real de Ciencias de Berlin en los meses de abril y de junio de 1847 bajo el título: *Bericht ueber die von Herrn Koch in Alabama gesammelten fossilene Knochenreste sines Hydrarchus* (el Basilosauro de Harlan, 1835; el Zenglodon de Owen, 1839; el Squalodon de Grateloup, 1840; el Dorudon de Gibbes, 1845). Los restos preciosos de este animal antidiluviano, recogidos en el estado de Alabama, no lejos de Clarksville (condado de Washington), han llegado á ser, gracias á la magnificencia del rey de Prusia, propiedad del Museo zoológico de Beriin. Fuera de la Alabama y de la Carolina del Sud hánse encontrado en Europa restos de Hydrarco, en Leognan, cerca de Burdeos, en los alrededores de Linz sobre el Danubio, y en 1670 en Malta.

(97) Pág. 340.—Martin Lister, en las *Philos. Transact.*, t. IV, 1671, p. 2283.

(98) Pág. 340.—Véase una luminosa esposicion de los primeros progresos de la ciencia paleontológica, en Whewell, *History of the inductive Sciences*, 1837, t. III, p. 507-545.

(99) Pág. 341.—*Leibnizens Geschichtliche Aufsatze und Gedichte*, publicados por Pertz, 1847 (t. IV de las *Obras historicas)*. Respecto del primer bosquejo de la *Protegea*, y sobre las modificaciones que recibió esta obra, véase Tellkamt, *Jahresbericht der Burgerschule zu Hannover*, 1847, p. 1-32.

(100) Pág. 342.—*Cosmos*, t. I, p. 150.

(1) Pág. 343.—Delambre, *Histoire de l'Astronomie moderne*, t. II, p. 601.

(2) Pág. 443.—*Cosmos*, t. I, p. 149. Delambre ha esclarecido primeramente en su *Hist. de l' Astron. mod.*, t. I, p. LII, y t. II, p. 558, la lucha de prioridad, á que dió lugar el descubrimiento del aplanamiento terrestre, con motivo de una Memoria leida en 1669 por Huygens en la Academia de Ciencias de París. La vuelta de Richer á Europa es seguramente anterior al año 1678; pero su obra no se imprimió hasta 1679; sin embargo, como Huygens abandonó á París en 1682, escribió el *Additamentum* á su Memoria, leido en 1669 é impreso mucho mas tarde, teniendo á la vista los resultados de las observaciones de Richer acerca del péndulo, y la gran obra de Newton. *Philosophiæ Naturalis principa mathematica.*

(3) Pág. 343.—Bessel, en el *Juhrbach* de Schumacher para 1843, p. 32.

(4) Pág. 344.—Guillermo de Humboldt, *gesammelte Verke*, t. I, p. 11.

FIN DEL TOMO SEGUNDO.



INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN ESTE TOMO.

FIN DEL INDICE DEL TOMO SEGUNDO.



